SHOUT
SHARE
IT

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

BONNER
ZOOLOGISCHE
BEITRÄGE

HERAUSGEBER:
ZOOLOGISCHES FORSCHUNGSINSTITUT
UND
MUSEUM ALEXANDER KOENIG, BONN

SCHRIFTLEITUNG:
Dr. H. E. WOLTERS

HEFT 1—4 · 29. JAHRGANG · 1978

BONN 1978

SELBSTVERLAG

Vom 29. Jahrgang, 1978, erschienen

Heft 1—3 (p. 1—280)	**30. Juni 1978**
Heft 4 (p. 281—477)	**Januar 1979**

ISSN 006 — 7172

BONNER ZOOLOGISCHE BEITRÄGE

Heft 1—4 **Jahrgang 29** **1978**

Becker, P. H.: Vergleich von Lautäußerungen der Gattung *Regulus* (Goldhähnchen) als Beitrag zur Systematik 101

Bock, W. J., and J. J. Morony, Jr.: Relationships of the Passerine Finches (Passeriformes: Passeridae) 122

Böhme, W.: Zur Herpetofaunistik des Senegals 360

Böhme, W., und R. Hutterer: Kommentierte Liste einer Säugetier-Aufsammlung aus dem Senegal 303

Bruce, M. D.: The Golden Honeyeater *(Cleptornis marchei)*. Notes on Behaviour, Vocalization and Taxonomic Affinities 441

Clancey, P. A.: On some enigmatic Pipits associated with *Anthus novaeseelandiae* (Gmelin) from Central and Southern Africa (Aves, Motacillidae) 148

Desfayes, M., and J. C. Praz: Notes on the Habitat and Distribution of Montane Birds in Southern Iran 18

Dieterlen, F.: Zur Kenntnis der Gattung *Lophuromys* (Muridae; Rodontia) in Kamerun und Gabun 287

Ebmer, A. W.: Die Halactidae der Mandschurei (Apoidea, Hymenoptera) 183

Elzen, P. van den: Observations sur l'Herpétofaune du Waterberg (Namibie) 171

Elzen, R. van den, und H. E. Wolters: Ornithologische Ergebnisse einer Sammelreise nach Senegal 323

Farkas, T.: Notes on the Birds of the South-western Kalahari 418

Gallagher, M. D., and T. D. Rogers: On the Breeding Birds of Bahrain 5

Haffer, J.: Distribution of Amazon Forest Birds 38

Hutterer, R.: Ein weiterer Nachweis der Kleinen Wasserfledermaus, *Myotis nathalinae* Tupinier, 1977 1

— siehe Böhme, W.

— siehe Moody, S.

Lehmann, E. von: Zur Farbgenetik des Eichhörnchens *(Sciurus vulgaris)* 300

Moody, S., and R. Hutterer: Karyotype of the Agamid Lizard *Lyriocephalus scutatus* (L., 1758), with a Brief Review of the Chromosomes of the Lizard Family Agamidae 165

Morony, Jr., J. J., siehe Bock, W. J.

Peus, F.: Die Rassen des Flohs *Ctenophthalmus agyrtes* (Heller, 1896) in Deutschland, mit Bemerkungen zur selektionsfreien Evolution (Insecta, Siphonaptera) 449

Pieper, H.: Eine neue *Crocidura*-Art (Mammalia; Soricidae) 281

Praz, J. C., siehe Desfayes, M.

Ringleben, H.: Ein übersehener Nachweis eines asiatischen Schwarzkehlchens *(Saxicola torquata* subsp.) auf Helgoland 446

Rogers, T. D., siehe Gallagher, M. D.

Sauer, E. G. F., und E. M. Sauer: Goldregenpfeifer auf dem Durchzug in Ostfriesland 79

Stagl, W. G.: Versuche zur Prägung an phytophagen Insekten: Das Fraß- und Eiablageverhalten von *Gastrophysea viridula* Leg. (Coleoptera, Chrysomelidae) 222

Wolters, H. E.: *Accipiter (Urotriorchis) amadoni* nom. nov. 440

— siehe van den Elzen, R.

Zwick, P.: Beitrag zur Kenntnis europäischer Blephariceridae (Diptera) 242

Carl Spaarmann: Nachruf 468

Buchbesprechungen 267, 470

Verzeichnis der Neubenennungen im 29. Jahrgang

	Seite
Mammalia:	
Crocidura ariadne spec. nov., Pieper	282
Lophuromys sikapusi eisentrauti subsp. nov., Dieterlen	296
Aves:	
Accipiter (Urotriorchis) amadoni nom. nov., Wolters	440
Insecta:	
Larioglossum (Larioglossum) eos spec. nov., Ebmer	192
— *satschauense mandschuricum* spec. nov., Ebmer	199
— *(Evylaeus) minutuloides* spec. nov., Ebmer	203
— *sakagamii* spec. nov., Ebmer	207
Rhopalomelissa montana spec. nov., Ebmer	215
Rophites gruenwaldti spec. nov., Ebmer	217
Liponeura deceptrix spec. nov., Zwick	249
— *itala* spec. nov., Zwick	251
— *cypria* spec. nov., Zwick	255
— *nevadensis* spec. nov., Zwick	256
Apistomyia aphrodite spec. nov., Zwick	262
— *ariadne* spec. nov., Zwick	263

371

BONNER ZOOLOGISCHE BEITRÄGE

HERAUSGEBER:

ZOOLOGISCHES FORSCHUNGSINSTITUT
UND
MUSEUM ALEXANDER KOENIG, BONN

SCHRIFTLEITUNG:

DR. H. E. WOLTERS

Heft 1—3 · 29. Jahrgang · 1978

BONN 1978

SELBSTVERLAG

Bonn. zool. Beitr.
Heft 1—3 29/1978

Ausgegeben im Juni 1978

Die Zeitschrift „Bonner zoologische Beiträge" ist der Förderung der Systematik Tiergeographie, Ökologie und aller sie berührenden Gebiete der Zoologie gewidmet. Hierbei werden mit Rücksicht auf die Ziele und die Sammlungen des Museums bevorzugt Arbeiten aus der Wirbeltier- und Insektenkunde veröffentlicht.

Die Zeitschrift erscheint vierteljährlich (4 Hefte = 1 Jahrgang) zum Preise von 15,— DM je Heft bzw. 60.— DM je Jahrgang (einschl. Porto). Mit Band 29 (1978) wurde wegen gestiegener Druckkosten der Preis auf diesen Betrag erhöht. Mitarbeiter erhalten 50 Sonderdrucke ihrer Aufsätze unberechnet. Weitere Sonderdrucke können gegen Erstattung der Druckkosten bezogen werden.

Diese betragen z. Zt. bei Vorausbestellung für weitere
25 Sonderdrucke bis 10 S. 1,75 DM je Exempl.; bis 20 S. 2,35 DM; bis 30 S. 2,80 DM
50 Sonderdrucke bis 10 S. 1,20 DM je Exempl.; bis 20 S. 1,50 DM; bis 30 S. 1,90 DM
75 Sonderdrucke bis 10 S. 1,05 DM je Exempl.; bis 20 S. 1,20 DM; bis 30 S. 1,45 DM

Manuskripte und Bestellungen werden an die Schriftleitung, 53 Bonn, Adenauerallee 150—164, Museum Koenig, erbeten.

Inhalt von Heft 1/3, Jahrgang 29, 1978

Seite

HUTTERER, R.: Ein weiterer Nachweis der Kleinen Wasserfledermaus, *Myotis nathalinae* Tupinier, 1977 1

GALLAGHER, M. D., and T. D. ROGERS: On the Breeding Birds of Bahrain 5

DESFAYES, M., and J. C. PRAZ: Notes on Habitat and Distribution of Montane Birds in Southern Iran 18

HAFFER, J.: Distribution of Amazon Forest Birds 38

SAUER, E. G. F., und E. M. SAUER: Goldregenpfeifer auf dem Durchzug in Ostfriesland 79

BECKER, P. H.: Vergleich von Lautäußerungen der Gattung *Regulus* (Goldhähnchen) als Beitrag zur Systematik 101

BOCK, W. J., and J. J. MORONY, JR.: Relationships of the Passerine Finches (Passeriformes: Passeridae) 122

CLANCEY, P. A.: On some enigmatic Pipits associated with *Anthus novaeseelandiae* (Gmelin) from Central and Southern Africa (Aves, Motacillidae) 148

MOODY, S., and R. HUTTERER: Karyotype of the Agamid Lizard *Lyriocephalus scutatus* (L., 1758), with a Brief Review of the Chromosomes of the Lizard Family Agamidae 165

VAN DEN ELZEN, P.: Observation sur l'Herpétofaune du Waterberg (Namibie) 171

EBMER, A. W.: Die Halictidae der Mandschurei (Apoidea, Hymenoptera) 183

STAGL, W. G.: Versuche zur Prägung bei phytophagen Insekten: Das Fraß- und Eiablageverhalten von *Gastrophysea viridula* Leg. (Coleoptera, Chrysomelidae) 222

ZWICK, P.: Beitrag zur Kenntnis europäischer Blephariceridae (Diptera) 242

Buchbesprechungen 267

BONNER
ZOOLOGISCHE BEITRÄGE

Heft 1—3 Jahrgang 29 1978

Ein weiterer Nachweis der Kleinen Wasserfledermaus, *Myotis nathalinae* Tupinier, 1977

von

R. HUTTERER, Bonn

Die überraschende Beschreibung einer bisher übersehenen europäischen Fledermausart durch Tupinier (1977) gab Anlaß, die Bestände an Wasserfledermäusen im Museum Alexander Koenig zu überprüfen. Da sich die neue *Myotis nathalinae* von der Wasserfledermaus *M. daubentoni* hauptsächlich in der Größe und einigen Proportionen unterscheidet, ihr sonst aber täuschend ähnlich sieht, schlage ich zugleich als deutschen Namen „Kleine Wasserfledermaus" vor. Die Verbreitungskarte von Tupinier zeigt die acht bisher bekannten Fundorte: drei in Spanien, darunter die terra typica „Cabezarrubias", vier in der Schweiz und einen Fundort in Nordfrankreich. Die drei spanischen Fundorte liegen zum einen in der Provinz Ciudad Real, etwa 160 km südlich von Madrid, und zum anderen in der Nordprovinz Santander.

Die Bonner Sammlung verwahrt eine kleine Serie von vier Wasserfledermäusen, die H. Grün 1960/61 in der Nähe von Salamanca im zentralen Spanien gesammelt hat. Unter den als *M. daubentoni* bestimmten Tieren befindet sich ein etwas kleineres Exemplar (Nr. 61.59), das sich bei näherer Untersuchung als *M. nathalinae* erwies. Da dies der erste Fund im zentralen Spanien ist, scheint er mir der Mitteilung wert. Das adulte ♂ wurde am 22. September 1960 bei Linares de Riofrio, Salamanca, unter einer Brücke gefangen. Das Tier wog nur 5,2 g; die Gewichte von zwei *M. daubentoni* aus der gleichen Gegend wurden von H. Grün mit 7,0 g angegeben. Die starke Zahnabkauung kennzeichnet das fragliche Tier aber eindeutig als adult. Am Balg fällt vor allem der kurze Unterarm auf, der wohl das beste äußere Bestimmungsmerkmal darstellt (Abb. 1). Der Unterarm dieses Stückes fällt mit 31,5 mm noch unter das von Tupinier angegebene Minimum von 32,8 mm. In der Fellfärbung unterscheidet sich das Tier von drei ebenfalls bei Salamanca gefangenen *M. daubentoni* durch seine dunkelbraune Färbung; die Basis der Rückenhaare ist fast schwarz. Diesen Unterschied

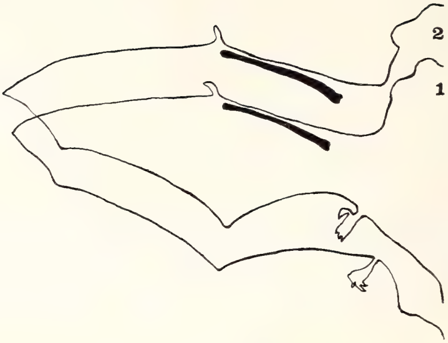


Abb. 1: Größe und Lage des Unterarms bei *M. nathalinae* (1) und *M. daubentoni* (2).

in der Rückenfärbung erwähnt auch Tupinier. Auch die Abmessungen des Schädels stimmen ganz mit seinen Angaben überein. Mit 14,1 mm liegt die Totallänge des Schädels nahe dem von Tupinier angeführten Mittelwert. Weitere Maße enthält die Tabelle 1, in der auch drei *M. daubentoni* aus Linares enthalten sind. Gute Bestimmungshilfen sind auch die Form des oberen Prämolaren P^4 sowie der kleine, lingual eingerückte P^3 (vgl. Abb. 2).

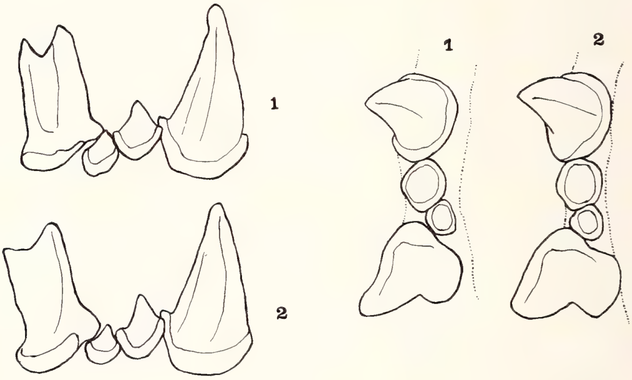


Abb. 2: Caninus bis Prämolar 4 der oberen rechten Zahnreihe bei *Myotis nathalinae* (1) und *M. daubentoni* (2). Ansicht von innen (links) und Occlusalansicht (rechts).

An dem vorliegenden Schädel von *M. nathalinae* (MKB 61.59) ist ferner bemerkenswert, daß in der linken oberen Zahnreihe jede Spur eines P^3 fehlt, in der rechten Zahnreihe ist er vorhanden.

Die spanischen *M. daubentoni* sind in allen Abmessungen kleiner als nordeuropäische Tiere. Von den drei Wasserfledermäusen aus Salamanca wurden nach Angaben des Sammlers eine unter Baumrinde, eine weitere in einem Mauerloch unter einer Brücke und die dritte unter dem Dach einer Mühle gefunden. Die durch diese Funde belegte Sympatrie der Kleinen und der Großen Wasserfledermaus ist eine Bestätigung des Artstatus von *M. nathalinae.*

Eine außerdem in der Bonner Sammlung befindliche Wasserfledermaus, die 1919 in Lugano (Schweiz) gesammelt wurde (Balg ohne Schädel), ist aufgrund der Unterarmlänge (36,1) eindeutig *M. daubentoni.*

Tab. 1: Maße von Wasserfledermäusen aus Spanien (Linares de Riofrio, Salamanca). Maße in mm.

Art	*nathalinae*	*daubentoni*	*daubentoni*	*daubentoni*
Sammlungsnummer	61.59	61.60	61.208	61.209
Datum	22.9.60	25.9.60	29.3.61	26.4.61
Geschlecht	♂	♀	♂	♂
Gewicht (g)	5,2	7,0	—	7,0
Flügelspannweite	235	250	—	250
Kopfrumpflänge	47	50	50	50
Schwanzlänge	35	38	31	30
Unterarmlänge	31,5	34,2	34,3	34,1
Ohrlänge	11	11	11	10
Schädellänge	14,1	14,8	14,4	14,4
Condylobasallänge	12,9	13,6	13,0	13,2
Obere Zahnreihe	6,1	6,3	6,1	6,1
C-M3	4,9	5,2	5,1	5,1
Zygom. Breite	8,5	—	—	—
Mandibellänge	9,7	10,6	9,9	10,1

Zusammenfassung

Nachweis einer *Myotis nathalinae* für Zentralspanien; die Zahl der bekannten Fundorte in Spanien erhöht sich damit auf 4. Zusätzlich werden Angaben über am gleichen Fundort gefangene *M. daubentoni* gemacht.

Summary

As a supplement to the data published by Tupinier (1977) the author reports on a specimen of the Lesser Water Bat *Myotis nathalinae* from Salamanca, Central Spain, and also on 3 *M. daubentoni* from the same locality.

Literatur

Tupinier, Y. (1977): Description d'une chauve-souris nouvelle: *Myotis nathalinae* nov. sp. (Chiroptera-Vespertilionidae). Mammalia 41, 327—340.

Anschrift des Verfassers: Dr. R. Hutterer, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Adenauerallee 150—164, D 5300 Bonn 1.

On the Breeding Birds of Bahrain

by

M. D. GALLAGHER, London, and T. D. ROGERS, Fareham

Introduction

Of over 240 species of birds recorded on the islands of Bahrain, Arabian (Persian) Gulf, only 23 are known to breed on the islands and only 15 of these are present throughout the year. Only five breeding species have been reliably reported previously, and as the literature is scant and occasionally misleading the present known position is summarised here. No thorough study of the breeding ecology of the species on Bahrain has been attempted, but this note is offered as a contribution to future studies.

Recent Ornithological history

Mention of Bahrain's avifauna in the literature is mostly as the result of brief visits by observers. Visitors have included F. Gillet, who collected three specimens on 17th March 1896, (now in the British Museum Natural History); Major R. E. Cheesman in March and April 1921 and November 1923 (Cheesman 1923, Ticehurst and Cheesman 1925, Cheesman 1926); J. Fernandez, who collected a few specimens in 1926 (Bates 1940); A. C. Trott in autumn 1940 (Trott 1947); and S. Dillon Ripley, 28—29 July 1950 (Ripley 1951). Colonel R. Meinertzhagen called at Bahrain in February 1914 and 18—28 January 1951, after which he went to neighbouring eastern Saudi Arabia (Meinertzhagen 1954; Dr. T. R. Clay in pers. comm. to MDG); Meinertzhagen comments on a further 24 species, but some cannot be from personal observation. Later visitors included E. A. Chapman on six occasions between October 1952 and June 1953 (Chapman and McGeogh 1956, Chapman in pers. comm.). J. P. Paige visited briefly in January and March 1958 (Paige 1960). Records from eastern Saudi Arabia which are relevant to Bahrain are in Ticehurst and Cheesman (1925), Ripley (1951) and Eddy (1962).

A short summary of Bahrain birds (Belgrave 1968) is based upon Meinertzhagen (1954), but is embellished with other, largely uncorroborated, reports. A check list (Strickland and Gallagher 1969) was superseded by that of Rogers and Gallagher (1973), based mainly upon their own observations but supported by the work of others in an active group of bird-watchers during the period 1966—71 (Gallagher 1969—71). Gallagher spent April 1974 on Bahrain and Howar islands and the present paper includes records up to that date. Sub-specific identification is based upon the literature and upon specimens presented to the British Museum (Natural History) London and the Harrison Zoological Museum, Sevenoaks, Kent. It should be emphasised that most observations are from the northern half of Bahrain Island and from Muharraq and Sitra islands.

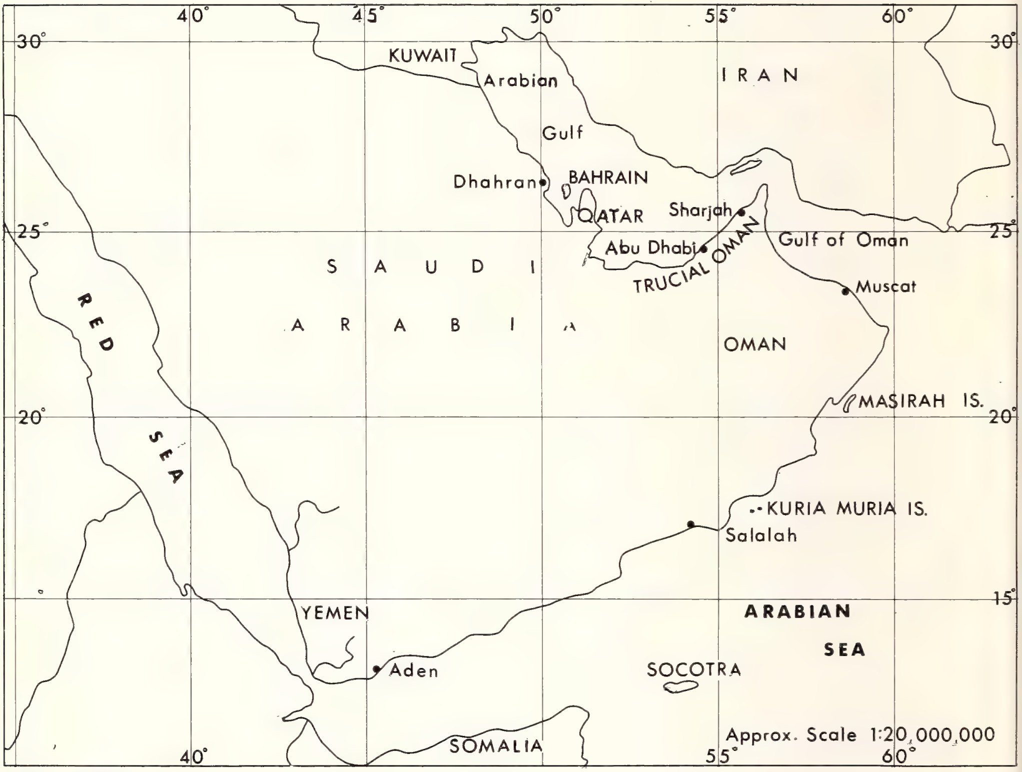

40°
45°
50°
55°
60°
30°
25°
20°
15°
KUWAIT
Arabian
Gulf
IRAN
Dhahran
BAHRAIN
QATAR
Sharjah
Abu Dhabi
TRUCIAL OMAN
Gulf of Oman
Muscat
S A U D I
A R A B I A
RED
SEA
OMAN
MASIRAH IS.
KURIA MURIA IS.
Salalah
YEMEN
Aden
ARABIAN
SEA
SOCOTRA
SOMALIA
Approx. Scale 1:20,000,000

Fig 1 ARABIA

Fig. 1: Arabia

Description of Bahrain

The indepedant Emirate of Bahrain (see Map, Figs. 1, 2,) is an archipelago of about 30 small desert islands set in a 'V' shaped bight midway along the Arabian shore of the Arabian (Persian) Gulf, with the peninsula of

Qatar 32 km to the east of Bahrain Island (the largest of the group), the shores of Saudi Arabia about 32 km to the west, and Iran 100 km to the north. It lies on the conjunction of the Palaearctic and oriental zoogeographic regions and its close proximity to the mainland of Arabia justifies its inclusion here as part of Arabia.

Bahrain Island, 48 km long from north to south and 16 km at its broadest, is a dome of Eocene limestone the central part of which has slumped and eroded into several dusty depressions rimmed by low hills and cliffs up to 30 m high. Jebel al Dukhan, at 186 m the highest remaining part of the original dome, stands near the centre of the islands at 26°02'N. 50°32'E. The stony flanks of the dome slope outwards and downwards to more recent limestones and to peripheral extensions of *sabkha* (salt flats), raised beaches and some small dunes.

Subsidiary islands include Muharraq, Nabi Salih, Sitra and the Howar group on the east side, and the Umm Nasan on the west. With the exception of the first three, which have villages and cultivation, the rest are mostly uninhabited rock and sand desert.

Cultivation is limited, by the availability of water suitable for irrigation, to the Northern Peripheral Zone (Good 1954, 1955; Wiltshire 1964), which stretches in a narrow arc from Zallaq on the west coast to Sitra on the east. The rest of the island is sand, stone and rock desert, with a variable sprinkling of vegetation, mostly xerophytic or sub-halophytic in character, but supplemented by ephemerals after good rain. In periods of drought the vegetation becomes impoverished, but the effects of good rain are long-lasting.

The climate is very hot and humid from June to September and cool or cold from December to February; the intervening months are pleasant. Rain falls mostly in winter and spring, but this is irregular in timing, amount and distribution; several years of drought are common. The prevailing wind is from the north-west and is often strong (the *Shimaal),* particularly in winter and spring, but there are occasional short periods of southerly winds *(khaus).* Except during a *shimaal* there are variations in surface wind direction during day and night. The upper wind structure is complex and its effects upon migrants difficult to assess. With the *shimaal* there is usually a flow from between north west and north up to 5 000 ft (1 524 m); between 2 and 3 000 ft (610—914 m) it is approximately twice as strong as the surface wind. Above 5 000 ft (1 524 m) the winds are westerly and strong, but in summer are lighter and often easterly.

The greatest single factor affecting the breeding of land birds in this sub-tropical desert environment is water. Good rains, which encourage widespread vegetation and its associated invertebrates, also encourage breeding, as in a Hoopoe in March 1969; conversely, drought can be expected to deter some birds from breeding. During recent years the flow of fresh water from subterranean springs into ditches or ponds has dwindled or become progressively saline; this has been caused by a lowering of the water table, which has led to the dereliction of many acres of date garden and other cultivation. This loss of habitat has been met only in part by an increase in the number of small gardens around habitation.

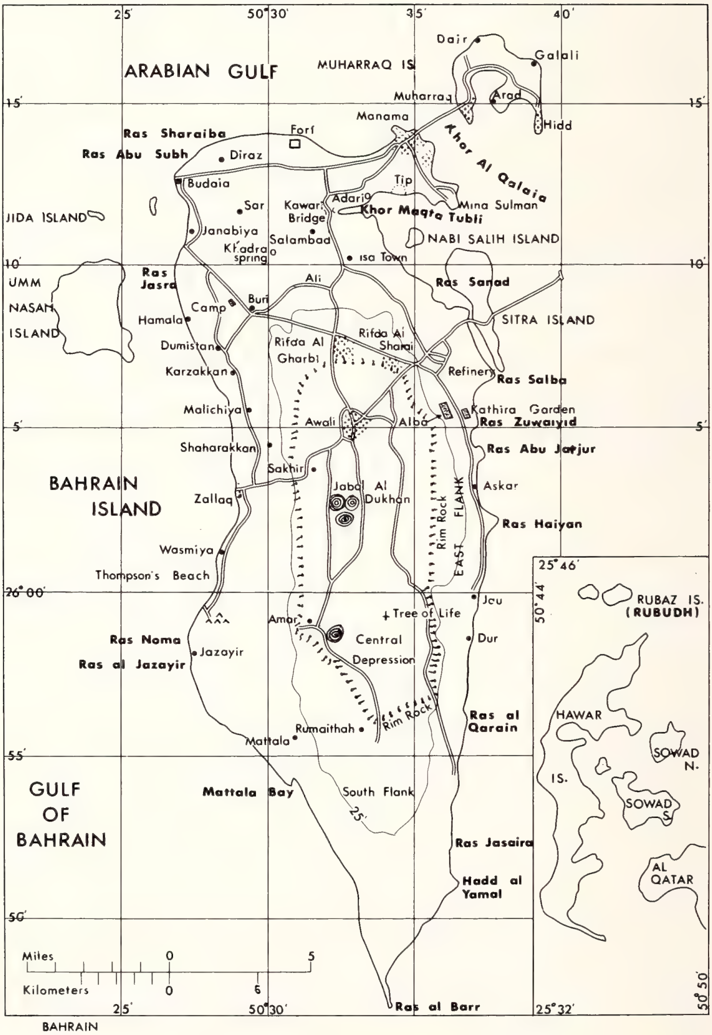

25'
50°30'
35'
40'
15'
10'
5'
26°00'
55'
50'
ARABIAN GULF
MUHARRAQ IS.
Dair
Galali
Muharraq
Arad
Hidd
Manama
Khor Al Qalaia
Fort
Ras Sharaiba
Ras Abu Subh
Diraz
Budaia
Tip
Adari
Mina Sulman
Sar
Kawari Bridge
Khor Maqta Tubli
JIDA ISLAND
Janabiya
Salambad
NABI SALIH ISLAND
Khadra spring
Isa Town
UMM NASAN ISLAND
Ras Jasra
Ali
Ras Sanad
Camp
Buri
SITRA ISLAND
Hamala
Rifaa Al Sharqi
Dumistan
Rifaa Al Gharbi
Refinery
Ras Salba
Karzakkan
Malichiya
Kathira Garden
Awali
Alba
Ras Zuwaiyid
Shaharakkan
Ras Abu Jarjur
Sakhir
BAHRAIN ISLAND
Jabal Al Dukhan
Askar
Zallaq
Rim Rock
EAST FLANK
Ras Haiyan
Wasmiya
Thompson's Beach
Jau
Tree of Life
Amar
Ras Noma
Central Depression
Dur
Ras al Jazayir
Jazayir
Ras al Qarain
Rumaithah
Rim Rock
Mattala
GULF OF BAHRAIN
Mattala Bay
South Flank
25
Ras Jasaira
Hadd al Yamal
Miles
0
5
Kilometers
0
6
Ras al Barr
25°46'
50°44'
RUBAZ IS. (RUBUDH)
HAWAR IS.
SOWAD N.
SOWAD S.
AL QATAR
25°32'
50°50'
BAHRAIN

Fig. 2: Bahrain Islands

Perhaps the greatest pressure upon the countryside and on Bahrain's limited fauna is caused by spreading urbanisation, industrialisation and expanding population (216 000 in April 1971, over 250 000 by 1976) with its rising standard of living, sophistication and mobility, (see also Brunsden, Doornkamp and Jones). However, entry to all the subsidiary islands except Muharraq and Sitra, and to the southern, desert, half of Bahrain Island has long been restricted by the Emir, except to fihermen (who tend to persecute fisheating birds). Furthermore, it is pleasing to note that the need for further measures for the protection and conservation of Bahrain's wildlife heritage is well understood by the authorities.

The principal habitats in 1969—71 were:

A. The mangrove swamp, streams and marsh near the village of Bu Ashira, just south of Manama, the capital, an area mostly of calcareous mud and the dwarf mangrove *Avicennia marina,* but also some *Phragmites communis* and *Juncus* sp. A huge municipal rubbish tip is inexorably extinguishing this excellent habitat.

B. Cultivation, especially in or near date gardens.

C. Brackish reed beds near Janabya village on the west coast, fed by waste irrigation water.

D. Jebel al Dukhan, with an occasionally overflowing water tank resulting in rough vegetation; other rocky outcrops and cliffs.

E. Sheltered bays, mud flats and sand spits, particularly on Muharraq Island, at Ras Zuwayid on the east coast, near Mattalah to the south west, and on some other coasts.

F. Sandy or stony desert and its rough vegetation.

The 23 breeding species reported here occur primarily in the following habitats:

A to C	Good vegetation or near habitation	10	species
E	Near shores	7	"
F	Desert	5	"
—	Various	1	"

The breeding birds

Confirmed breeding

Details of the 23 species now proved to breed in Bahrain are given in the systematic list. Of these, two have only been reported breeding once: Moorhen *Gallinula chloropus* and Hoopoe *Upupa epops.* Two appear not to have been reported previously to breed in Arabia: Turtle Dove *Streptopelia turtur* and Olivaceous Warbler *Hippolais pallida.*

Of the total, five were mentioned in the literature as breeding or possibly breeding: Saunders' Little Tern *Sterna saundersi* ("possibly breeds at the south end of Bahrain Island", Meinertzhagen 1954: 525); Barn Owl *Tyto alba* ("several pairs are resident ... and an old nest was found", Ticehurst and Cheesman 1925: 24); Swallow *Hirundo rustica* ("Common ... and about to breed", Ticehurst and Cheesman 1925: 19); Brown-necked Raven *Corvus ruficollis* ("nesting regularly" Belgrave 1968, under *C. corax);* Rufous Bush Chat *Cercotrichas galactotes* ("nest building and singing", Ripley 1951: 9). Breeding can be inferred from the mention (in Ticehurst and Cheesman 1925, Ripley 1951) of another five species as present on dates during which they are now known to breed, though no suggestion was then made that they did so.

Possible breeding

In addition to the list of 23 species proved to breed, there are interesting reports which indicate that others possibly breed regularly or occasionally, or which bred formerly.

J. H. Clingly found and photographed a fresh egg of a gull or tern on a decorated scrape on a sand spit on Muhazwara Island, Howar group, on 14 April 1975, which cannot be identified with certainty but was probably of the Caspian Tern *Hydroprogne tschegrava.* "At least as long as an Osprey's, but slimmer; colour a vague yellowish-blue-white, speckled indiscriminately; possibly of a large gull" (in pers. comm.). The black and white photograph shows the egg in a shallow depression little larger than the egg itself, surrounded by an untidy loose collection of plant and bone fragments. Mr. Clingly has seen many eggs in the Osprey nests on Howar, and his assessment of the size would exclude all gulls and terns known to occur locally except Great Black-headed Gull *Larus ichthyaetus* and Caspian Tern. The former occurs at Bahrain on passage and in winter, but is not reliably recorded breeding nearer than the latitude of the Caspian Sea. The latter species is known to nest at the head of the Gulf (Ticehurst 1926, Dr D. A. Scott in per. comm.), on some Gulf islands *e. g.* on Khubar Island (V. A. D. Sales 1965) and off the Makran coast (Salim Ali and Ripley 1969), so that breeding more widely along the Gulf may be reasonably assumed (as by Vaurie 1965, Salim Ali and Ripley 1969 and others, though apparently without published evidence). Dr C. J. O. Harrison (in pers. comm.) confirms that from the markings of the egg in the photograph it appears to resemble eggs of the Caspian Tern in the British Museum (Natural History) collection.

There are old reports of nesting bee-eaters *Merops* species, and possibly of the European Kingfisher *Alcedo atthis.* Belgrave (1968) says that the

Little Green Bee-eater *M. orientalis* is "native to Bahrain", but there is no certain record even of its occurrence. Mohammed Atytallah (verbally to Gallagher) has told of a colourful bird which once nested in the ground in his garden, which could be the European Bee-eater *M. apiaster* or the Blue-cheeked Bee-eater *M. superciliousus,* both of which are recorded as nesting in parts of Oman (in Warr 1976).

W. G. Anderson has told the authors of an Arab report of the breeding of a possible European Kingfisher: "A small blue bird with a red beak, which perches on branches and eats fish, used to live in the banks of irrigation ditches in the date gardens. Nests dug out from the end of a tunnel contained many small white eggs. There used to be many of these birds 10 to 20 years ago". The species is now a winter visitor to Bahrain, but over most of Iran it is also a common resident (D. A. Scott in pers. comm.) and it could have bred on Bahrain before the decline in the flow from subterranean springs presumably reduced the suitable habitat.

Other species which may be expected to breed within the Emirate include the Lesser Crested Tern *Sterna bengalensis arabica,* which breeds on Gulf islands; Pallid Swift *Apus pallidus,* present in places in Bahrain during summer and breeding locally in eastern Arabia (T. Hallam, in pers. comm., reports this species almost certainly nesting in a rock face on Bahrain near West Rifa'a during 1976); Short-toed Lark *Colandrella cinerea,* seen in song flight in July; and House Crow *Corvus splendens,* a pair exhibiting territorial behaviour in a Manama date garden in April 1971. In some years, especially after good rainfall, it is possible that other species may breed.

Unconfirmed reports

Several species which it has been suggested breed on Bahrain appear not to do so. The Greater Flamingo *Phoenicopterus ruber* was said by an Arab shooter to nest on Howar (Rogers and Gallagher 1973), but though a few remain from larger wintering groups there is no evidence of nesting. The Cream-coloured Courser *Cursorius cursor* was thought to be a breeding resident (Strickland, in Strickland and Gallagher 1969), but though adults and birds of the year were once seen as early as 12 May these appear to have been migrants, and none bred on Bahrain between 1969—71. Meinertzhagen (1954: 538) states of the Slender-billed Gull *Larus genei* that "a large colony breeds at the southern tip of Bahrain Island", but it does not do so now, and as he did not visit in the breeding season it seems that it was misidentified to him (see under White-cheeked Tern *Sterna repressa* in the Systematic List).

There has been no evidence or further suggestion that sandgrouse *Pterocles* spp. breed, as was thought by Ripley (1951) that they may.

Meinertzhagen (1954: 251) thought that there is "little doubt" that the Mourning Wheatear *Oenanthe lugens persica* breeds at the south end of Bahrain Island, but it appears to be only a winter visitor in small but variable numbers between 3rd October and 4th March, though often in sub-song and presumed pairs. One specimen of the Hooded Wheatear *Oenanthe monacha* was secured on Bahrain on 26th March 1921 (Ticehurst and Cheesman 1925: 19) where it is said that the status is unknown but "no doubt resident where it occurs", leading Meinertzhagen (1954) to include Bahrain in its distribution; however, is has been found only as a scarce visitor between 25th October and March, though reported in song or sub-song once on 24th January 1968.

Acknowledgements

We are very grateful to the members of the group of Gulf Birdwatchers and others who have offered their records for inclusion in the Bahrain Record, commenced by Mr J. P. Jackson in 1968, from which we have been abe to draw; in particular to W. G. Anderson, Mohammed Atyattallah, J. H. Clingly, K. J. Fisher, the late C. I. Griffiths, Major W. A. C. Griffiths, Mohammed Jafari, M. C. Jennings, Colonel T. D. Lewis, M. J. Strickland and Mrs C. Stroud. Major Gallagher also wishes to thank H. E. Sheikh Khalifa bin Sulman Al-Khalifa for authorising his stay on Howar Island for eight days in April 1974; the late Ann Khalifa for assistance, John Clingly for hospitality and General Sir Rowland Gibbs for support. Our grateful thanks are also due to the late Dr James M. Harrison, and to G. S. Cowles and D. Goodwin of the British Museum (Natural History) for identification of specimens and helpful comment, to Mrs F. E. Warr for suggesting improvements to an earlier draft, to J. George for information on the upper wind structure, to Miss J. Gallagher for typing, and to others mentioned in the text. We wish to express our gratitude to the Emir H. H. Scheikh Isa bin Sulman Al-Khalifa K. C. M. G., and the people of Bahrain, for the facilities accorded to us to study birds on their islands.

Systematic list

This list includes all species known to nest within the Emirate of Bahrain.

Res = resident. PM = passage migrant.

SV = summer breeding visitor. WV = winter visitor.

* = specimens from Bahrain in the British Museum (Natural History) (BM[NH]) or Harrison Zoological Museum (HZM), Sevenoaks, Kent. Names of contributors (when indicated by initials) are given under 'Acknowledgements'. The order and nomenclature generally follow Vaurie (1959, 1965).

* **Socotra Cormorant** *Phalacrocorax nigrogularis*. Resident, partial migrant. Nests on Rubudh Id., but probably on others of the Howar group (old eggs, dead squabs and over 2 000 old nest scrapes in groups were discovered in April 1974 by MDG and JHC). Breeds in the Gulf November to June.

The report that "cormorants occasionally nest in trees in Bahrain" (Belgrave 1968: 83) has not been verified; *P. nigrogularis* is not a tree-nester and *P. carbo sinensis,* which is, occurs almost exclusively as a winter visitor.

Reef Heron *Egretta gularis schistacea.* Resident and PM. Occupied nests with eggs were found on beach scrub on the Howar islands, April 1973, 1974 and 1975 (JHC and MDG).

*** Osprey** *Pandion haliaetus haliaetus.* Resident, PM and WV. Nests, with eggs from December and young from January, Howar islands 1971—1975 (JHC, MDG). The large nests are built on sand and exposed rock on beaches, on cliff tops and on old man-made structures; they are occasionally destroyed by fishermen. A pallid immature bird on sale in Manama market was probably from a local nest.

Moorhen *Gallinula chloropus.* ? Resident, and PM. A pair with three chicks seen amongst mangroves on 24 April 1971 (WACG). Occasionally seen in marshes and ditches, October—April, but is very secretive. Recorded breeding near Dhahran, eastern Saudi Arabia (Mrs L. Johansen, K. J. Fisher, in pers. comm.).

*** Kentish Plover** *Charadrius alexandrinus alexandrinus.* PM, SV, WV. Nests are widely dispersed near coasts and inland pools. Eggs, early February — late June.

(Caspian Tern *Hydroprogne tschegrava.* One probable record, see p. 10).

*** White-cheeked Tern** *Sterna repressa.* Common PM and SV. Arrives early April. Eggs from mid-May in much persecuted colonies within 400 m of water on some coasts of Bahrain, including the southern tip (and on other Gulf islands). Nests on flat ground or on sand hummocks up to 0.5 m high; on soft ground the movement of the parent birds forms a scrape, but no mound is made as reported in Ticehurst (1926). The nests are decorated with a rim of small shells and other objects brought during occupation.

The birds wet the feathers of their breast and abdomen in the sea and ponds by flying very low, holding wings and tail up as they dip on to the surface briefly; they then fly directly to settle on the eggs, which become encrusted with salt. These actions are dissimilar to fishing and bathing observed in this species. The species is additional to two terns *(S. albifrons* and *S. acuticauda)* listed in Maclean (1975) as having this habit. Meinertzhagen (1954: 538) incorrectly attributes this habit to the Slender-billed Gull *Larus genei,* which has not been found to breed on Bahrain (an error repeated by other authors, e. g. Bannerman, D. A. 1958. Birds of Cyprus: 343; Belgrave 1968; Maclean 1975).

*** Saunders' Little Tern** *Sterna saundersi.* Common PM, uncommon WV, SV in small numbers (under 50 pairs). Arrives mid-March. Eggs, one to three, early April — late June, in isolated nests or in small, loose colonies on open flat ground near some coasts, *e. g.* Ras Noma and south end of Sitra Id. The report of the collection of eggs from this species (Belgrave 1968) more probably refers to *S. repressa.*

*** Collared Dove** *Streptopelia decaocto decaocto.* PM, WV and resident, the latter rarely found. Nests and young reported on Bahrain and fledglings taken to market in 1969 (M. Atyatallah).

*** Turtle Dove** *Streptopelia turtur arenicola.* PM and SV, early April—mid-October. Seen frequently in display flight and song, but only one report of fledglings, in June (M. Atyatallah). Not previously recorded breeding in Arabia, but a specimen obtained near Najran on 19th June "may indicate breeding" (Meinertzhagen 1954: 446), and it was reported breeding at Fao (Sharpe 1886, 1891).

* **Ring-necked Parakeet** *Psittacula krameri borealis.* Resident and PM. Courtship, display, copulation, seen entering holes in old date palms and old buildings, also three reports of nestlings, December—March. Although some birds may be naturalised escapes there are also signs of a regular influx between August and November.

* **Barn Owl** *Tyto alba erlangeri.* Resident. An old nest was found in a tomb on 27 March 1921 (Cheesman 1923, 1926; Ticehurst and Cheesman 1925) and one bird was seen in a passage in Jebel Dukhan (Cheesman 1923). The species was re-discovered in April 1974 attacking domestic pigeons at an estate near Zallaq where several were shot by guards (A. Khalifa) and one was preserved. It is persecuted as a bird of ill omen and may be more common than reports indicate.

(**European Kingfisher** *Alcedo atthis.* See p. 10—11)

(**Bee-eater** *Merops* spp. See p. 10—11)

Hoopoe *Upupa epops.* PM, but a nest with two eggs found after rain at Awali in March 1969 (M. Jafari). Not previously recorded breeding on the Arabian coast of the Gulf.

* **Swallow** *Hirundo rustica rustica.* PM and occasional SV. On 27 March 1921 "common on Bahrain island, and were about to breed there" (Ticehurst and Cheesman 1925: 19); but the only proof is one nest on a door ledge in Manama (T. D. Lewis). The presence of Swallows feeding over Manama March—June, and the feeding of juveniles on the wing observed on 2 April and 4 July, may indicate regular nesting, but searches for nests in Manama have been restricted and negative.

* **Black-crowned Finch Lark** *Eremopterix nigriceps melanauchen.* Resident, PM and WV. Song flights over sand desert March—May, One chick observed being fed by the male away from the nest on 14 June 1969 (M. J. Strickland and MDG).

* **Desert Lark** *Ammomanes deserti insularis.* Resident. Quite common but local, in stone and rock desert, particularly on or near hills. Song flights strongly undulating, calling 'chew' on the upward flight and '*chup-chup, choo-oo-ee*' on the downward sweep with wings closed, (perhaps the 'chucle-chucle, cheelee' of the nominate race, described by Simmons [1952]); individual calls varied and are distinct from calls of *A. d. taimuri* in Oman (MDG, personal observation 1975). The normal contact note, a soft '*tew*', '*too-ee*' and a louder '*chor-kee!*' A nest with young under the edge of a boulder on the north slope of the Jebel, mid-March 1969, a cup of grass, torn paper, string and seed pods, 60 mm internal diameter, 30 mm deep, with walls 20 mm thick, the rim level with the dusty, stony surface.

* **Bifasciated Lark** *Alaemon alaudipes doriae.* Resident, and PM or WV. Display flights seen March—May over scrub desert away from habitation; young from April. The nest, usually in top centre of low scrub bushes, is of large twigs threaded into the bush with the base about 160 mm from the ground with a small unlined cup of finer twigs, grass, paper, date palm fibre, etc.; one cup measured 70 mm interior diameter, 35 mm deep, with walls 30 mm thick. One nest of three eggs had been overwhelmed by drifting sand piling up on the lee side, confirming the suggestion by Norris (1964) that the bird does not excavate in this sand to build. Though not seen on Bahrain nests on the ground are recorded from Iraq (Marchant 1963). One bird was seen excavate and kill a small gecko, *Stenodactylus khobarensis* (TDR).

* **Crested Lark** *Galerida cristata magna.* Common, resident and WV near cultivation and scrub. Courtship behaviour observed from December; eggs, usually

three, late January — late April. The nest is a cup in the ground, usually protected by a scrub bush into which one edge of the nest is built up.

*** Brown-necked Raven** *Corvus ruficollis ruficollis.* Former resident. Reports from 19th century; and "there is a flock ... living in and around the Jabel Al-Dukhan and nesting regularly there" (Belgrave 1968, where attributed to *C. corax,* a former name for the species). Between 1966 and 1971 five old nests were discovered in cliffs, but only one pair was present, one bird of which was found dead below the nest on which one had been seen sitting in March 1969.

*** White-eared Bulbul** *Pycnonotus leucotis ? mesopotamiae.* Common resident in well vegetated areas, nesting in a variety of places, including trees and buildings. Eggs early February — late June. Ripley (1951) described a pale race *dactylus* (specimens not seen by MDG and TDR) from Dammam, nearby in eastern Saudi Arabia, but the resident race on Bahrain is treated as *mesopotamiae* by Ticehurst and Cheesman (1925), Meinertzhagen (1954) and Vaurie (1959). However, specimens in BM(NH) from Bahrain, and one from Fao, Shatt al Arab, head of the Gulf, are paler than examples of *mesopotamiae* in BM (NH) and may represent *dactylus* or a colour cline (G. S. Cowles in pers. comm.).

*** Olivaceous Warbler** *Hippolais pallida elaeica.* PM and SV. Arrives first week April. Nests found 2 to 9 m up in bushes and deciduous trees *e. g. Terminalia catappa,* usually near water; a strong cup, woven on to twigs under protection of a shady leaf (see illustration in Harrison 1975 : 249 of a Bahrain nest from Gallagher's collection, now in BM (NH)). This is the first breeding record for Arabia, but it is known from Fao (nestlings of about 1891, in BM (NH), D. Goodwin in pers. comm.; Cumming 1918).

*** Graceful Warbler** *Prinia gracilis hufufae.* Common, resident in or near cultivation, except on Muharraq Id. where it is scarce. Song from the end of December. Nests February—July in scrub, hedges, vines, house creepers, etc., the highest seen was 9 m up in a small date palm, the lowest in a marigold plant.

*** Rufous Bush Chat** *Cecrotrichas galactotes familiaris* ≷ *syriacus.* PM from early March and again end July—mid-October. SV, establishing territories from early April. Nests found at 5 ft (1.5 m) behind base of date palm leaves, at 1 m on vines, etc., though it may nest in any convenient place (in Iraq, even on the ground, Marchant 1963). Seen feeding fledglings on 31 August, so is probably double brooded. One nest from which one brood was raised on a date palm is a laterally compressed cup, deep, unrimmed and unlined, measuring internally 60 × 40 mm and 100 mm deep, externally 140 × 80 mm and 140 mm deep, constructed of palm bark fragments, grass and other vegetation, string and a few small feathers and pieces of wool.

*** House Sparrow** *Passer domesticus hufufae.* Common, resident within 1 km of habitation. Nests January—August, usually colonially in large domed grassy structures in trees, on pylons, in buildings, but occasionally in isolated holes in cliffs in desert.

References

Ali, Salim, and S. D. Ripley (1969): Handbook of the Birds of India and Pakistan. Vol. 3. Bombay, London and New York.

Bates, G. L. (1940): Birds of Arabia. Unpublished typescript. Copies in British Museum (Natural History) and with Aramco, Dhahran, Saudi Arabia.

Belgrave, J. H. D. (1968 [1953]): Welcome to Bahrain. London.

Brunsden, D., J. C. Doornkamp, and D. K. C. Jones (In press). Mapping Bahrain's Natural Resources. Geogrl. J.

Chapman, E. A., and J. A. McGeogh (1956): Recent field observations from Iraq. Ibis 98: 577—594.

Cheesman, R. E. (1923): From Oqair to the ruins of Salwa. Geogrl. J. LXII (5): 321—335.

— (1926): In unknown Arabia. London.

Cumming, W. D. (1918): Natural history notes from Fao. J. Bombay nat. Hist. Soc. 26: 292—294.

Eddy, M. G. (1962): Birds observed in the Imhoff Gardens of Dhahran, and at Ras Tanura, Saudi Arabia, 1959—62. Postilla 59: 1—10.

Gallagher, M. D. (1969—71): (Ed.): The Gulf Birdwatchers' Newsletter. Duplicated. Copies deposited in the British Museum (Natural History).

Good, R. D'O. (1954): The Bahrain Islands and their desert flora. Biology of Deserts. Proc. Sympos. Biol. Hot & Cold Deserts: 45—55.

— (1955): The flora of Bahrain. In: Dickson, V., The wild flowers of Kuwait and Bahrain. London.

Harrison, C. J. O. (1975): A field guide to nests, eggs and nestlings of British and European birds. London.

Maclean, G. L. (1975): Belly-soaking in the Charadriifornes. J. Bombay nat. Hist. Soc. 72 (1): 74—82.

Marchant, S. (1963): The Breeding of some Iraqi birds. Ibis 105: 516—557.

Meinertzhagen, R. (1954): Birds of Arabia. London & Edinburgh.

Norris, A. S. (1964): Nest and young of Bifasciated Lark, *Certhilauda alaudipes.* Ibis 106: 531—532.

Paige, J. P. (1960): Bird notes from Aden and Oman. Ibis. 102: 520—525.

Ripley, S. D. (1951): Birds collected and noted round Dhahran, Saudi Arabia, and Bahrain Island. Postilla 9: 1—11.

Rogers, T. D., and M. D. Gallagher (1973): Birds of Bahrain. Duplicated. Copy in the British Museum (Natural History).

Sales, V. A. D. (1965): Terns on Khubbar Island, Persian Gulf — 1958/59. Sea Swallow 17: 81—82.

Sharpe, R. B. (1886): On a collection of birds from Fao, in the Persian Gulf. Ibis (1886) 4: 475—493.

— (1891): Notes on a second collection of birds made by Mr W. D. Cumming at Fao, in the Persian Gulf. Ibis (1891): 103—116.

Simmons, K. E. L. (1952): Social behaviour in the Desert Lark *Ammomanes deserti* (Licht.) Ardea 40: 67—71.

Strickland, M. J., and M. D. Gallagher (1969): A guide to the birds of Bahrain. Bahrain.

Ticehurst, C. B., and R. E. Cheesman (1925): The Birds of Jabrin, Jafura and Hasa in central and eastern Arabia, and of Bahrain Island. Ibis (Series 12) 1: 1—31.

Ticehurst, C. B. (1926): Additional notes on the avifauna of Iraq. J. Bombay nat. Hist. Soc. 31: 91—119.

Trott, A. C. (1947): Notes on the birds seen and collected at Jedda and in Arabia during 1937, 1938, 1939 and 1940. Ibis 89: 77—98.

Vaurie, C. (1959, 1965): The Birds of the Palearctic fauna. 2 vols. London.

Warr, F. E. (1976): Birds recorded in the Sultanate of Oman. Typescript.

Wiltshire, E. P. (1964): The Lepidoptera of Bahrain. J. Bombay nat. Hist. Soc. 61 (1): 119—141.

Addresses of the Authors: Major M. D. Gallagher, c/o Lloyds Bank Ltd., 6 Pall Mall, London SW1 Y5NH, England; Mr. T. D. Rogers, 40 Elms Road, Fareham, Hants. PO 16 OSQ, England.

Notes on Habitat and Distribution of Montane Birds in Southern Iran

by

M. DESFAYES, Washington, and J. C. PRAZ, Sempach

This study was carried out in May and June 1975 to fill a gap in our knowledge of the breeding birds, their distribution and ecology, in the mountains of southern Iran. In these two months, most species occupy their breeding territories. Records from April or July are not always reliable as an indication of breeding, even if the bird is observed singing. While the avifauna of the northern parts of the country is relatively well-known, that of the southern highlands (above 2,000 meters) is poorly known. Blanford (1876) collected at Rayen (Rayun) 2100 m, and Hanaka, 2400 m, south-east of Kerman, just east of the Kuh-e Hazar, from 30 April to 2 May, and also at Khan-e Sorkh Pass 2550 m, 115 km south-west of Kerman on 23 May. Species collected in these areas by Blanford are: *Columba palumbus, Cuculus canorus, Melanocorypha bimaculata, Motacilla alba, Lanius collurio, Oenanthe picata, Oe. lugens, Oe. xanthoprymna, Monticola saxatilis, Sylvia curruca, Serinus pusillus, Acanthis cannabina, Emberiza buchanani,* and *E. melanocephala.* From data published by Vaurie (1949), it appears that Walter Koelz collected some specimens in the Kerman region, probably on the plateau.

Study area

Our efforts were concentrated on areas situated above 2,000 m including some of the highest mountain ranges south of the Elburz as follows: Kuh-e Jupar 4120 m, 30° 06′ N, 57° 09′ E, an Eocene volcanic formation ca. 40 km south of Kerman; Kuh-e Hazar 4,465 m, 29° 32′ N, 57° 22′ E; Kuh-e Shah 4,380 m, 29° 28′ N, 56° 49′ E, of recent volcanic origin, ca. 120 km south of Kerman; Deh Bakri 2,300—2,500 m, 29° 07′ N, 57° E, a valley surrounded by low hills, and Kuh-e Taftan 4,044 m, 28° 37′ N, 61° 08′ E, a dormant volcano between Zahedan and Khash.

The Kuh-e Hazar as it is known locally and throughout Iran is sometimes indicated on maps made in the west in the unjustified plural form as "Kuh-e Hazaran", "Mountain of the Thousands". Our camp was set at Zahrud-e Bala (Upper Zahrud) 2,700 m. The Kuh-e Shah as it is called in Kerman and on Iranian maps is known to the local people as Shah Kuh "Royal Mountain" and named Kuh-e Lalezar on some western maps; Lalezar is the name of the principal village located in the

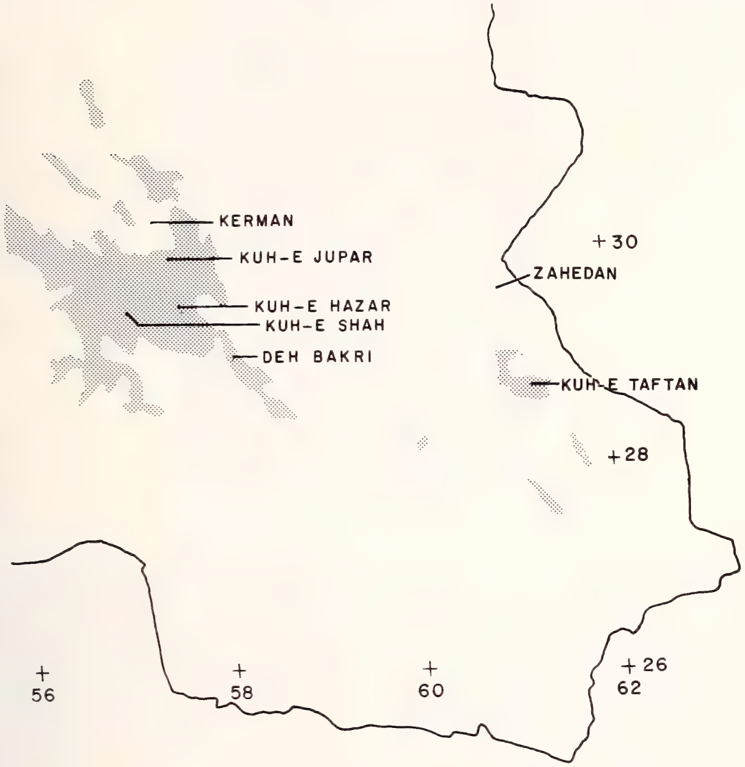


Fig. 1. Mountain ranges of southern Iran above 2000 m. Central Range on the left.

valley at the northern base of the mountains. Our camp was set at Zarda 3,000 m. This small settlement is not indicated on 1 : 50,000 maps but it lies 3 km south of Lalezar. The survey of the Kuh-e Taftan was made from two base camps, one in the foothills of the eastern slopes at ca. 2,100 m, the other at Kusheh 2,250 m on the western slopes. A few birds were observed or collected at lower altitudes between camps, especially near Zahedan 1,350 m. The element "Kuh" in the preceding names, meaning "mountain", will not be repeated hereafter, except in "Shah Kuh". Duration of stays: Jupar 7—13 May, Hazar 14—22 May, Deh Bakri 23—28 May, Taftan east slope 1—5 June, Kusheh 8—15 June, Shah Kuh 19—25 June, 1975. Jupar, Hazar, Deh Bakri and Shah Kuh form parts of the Central Ranges.

Vegetation

We found no description or details on plant associations in the botanical literature for the regions visited. For ornithological purposes, the vegetation cover can be summed up in one word: Artemisietum — from the base of the

Fig. 2. Kuh-e Hazar as seen from ca. 3100 m, with rare remnant of willows.

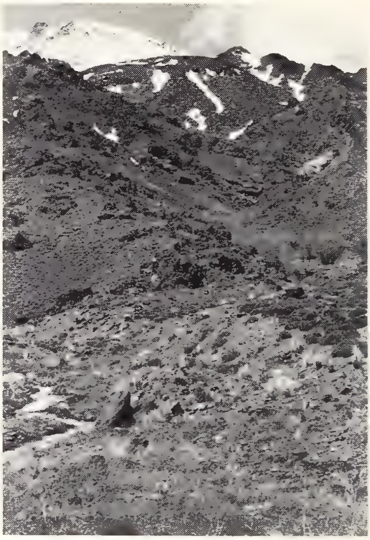


Fig. 3. Typical Pistachio zone at Deh Bakri. Habitat of *Irania gutturalis, Oenanthe hispanica, Hippolais languida, Sitta tephronota, Upupa epops.*

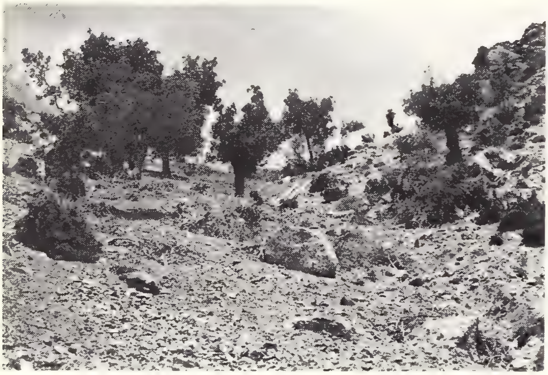
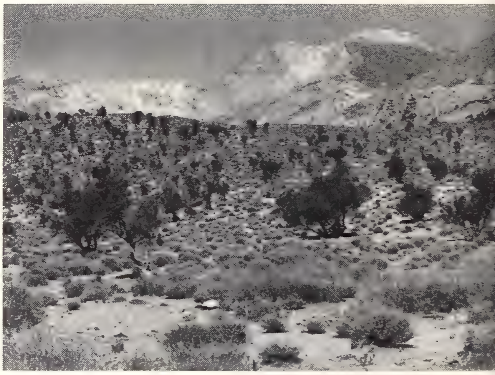


Fig. 4. Summit of the Kuh-e Taftan. Almond zone with *Artemisia* in foreground at ca. 2600 m.



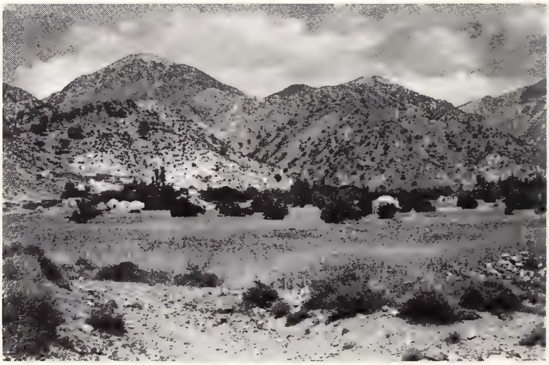


Fig. 5. Cultivation at Deh Bakri, 2200 m. Pistachio zone on the slopes.

hills to the highest summits. In the central ranges this association is formed by an uninterrupted cover of *Artemisia herba-alba* clumps averaging about 30 cm in height. Smaller associations are encountered very locally, such as those formed by the thorny cushions of *Astragalus,* or by a foulsmelling Umbelliferae sp. No grassy area exists except for a small patch near the top of the Taftan east slope, and some moist turf along the main stream of the Shah Kuh flowing north towards Lalezar; the latter formation seems to have contributed to the lowering of the altitudinal breeding zone of *Oenanthe oenanthe* in this region. A few scattered almond shrubs or rarely a juniper are met with here and there on the Jupar, Hazar and Taftan, hardly enough to warrant a further zonal division, at least for ornithological purposes. The Shah Kuh region is entirely devoid of shrubs. Along the Zahrud, the main stream of the Hazar north slope, a few willow trees are still in existence up to ca. 3,300 m, all pollarded to provide extra fodder for grazing animals. No young willows occured in this valley because of heavy grazing. Along the main valley of the Shah Kuh, we came across a couple of old willow stumps, but all living trees had been cut down. At the headwaters of the main stream, fields of thistles locally replace *Artemisia*. Small patches of irrigated cultivation with poplars and fruit orchards are found at lower elevations in each of the localities visited. In the surroundings of Deh Bakri, between ca. 2,200 and 2,400 m lies an extensive Pistachio-Almond zone. In no area, however, does the scrub ever form a continuous cover as bushes and trees are scattered on the stony ground. A belt of Pistachio-Almond is also found on the Taftan at elevations varying from ca. 2,200 m on the eastern slope to 2,600 m on the western slope; here the Pistachio trees are much more scattered than in the Deh Bakri region. The Artemisietum of the Taftan is composed of different, taller species, sometimes reaching a meter in height and affording a suitable habitat for *Prunella fulvescens* as well as the regular *Artemisia*-inhabiting species.

As a result of the uniformity of vegetation, the breeding birds distribution appears to be determined by other factors such as the terrain, angle of slopes and presence or absence of rocks or water. Altitude itself may have a bearing on distribution although it is not clear how birds may be affected. Perhaps the composition of the insect fauna changes at altitudes characterized by cold temperature, thus limiting the altitudinal range of certain bird species. *Oenanthe lugens,* for example, occurs only in a narrow zone in the foothills although its apparently suitable biotope seems more extensive.

The occurrence of tree inhabiting birds in a desert country is naturally very sporadic; cultivation, with its poplars, orchards and wheat fields, affords a habitat suitable to some species and it has presumably occasioned some range extensions of such species as the Quail, Nightingale, Black-headed Bunting, Syrian Woodpeckers, and others that are restricted to cultivated areas.

Systematic list

The results of our observations are presented in two parts. The first part comprises the more characteristic montane species that are well represented in the foothills above ca. 2,000 m. The second part is a list of species occuring mostly on the plateau (average altitude 1,500 m), but sometimes reaching the foothills in small numbers. A sharp division between the two groups is evidently not possible.

First part.

Long-legged Buzzard *Buteo rufinus*

Seen on the Taftan east slope on 5 June, one the west slope 2,600—3,100 m from 10 to 14 June, and on the Shah Kuh 3,100—3,200 m, 20 to 24 June. A bird of the foothills. Local name *shāhīn* (Baluchi: Kusheh), all hawks.

Golden Eagle *Aquila chrysaetos*

An adult seen on the Hazar 4,300 m on 20 May. On 24 June we observed an immature bird on the Shah Kuh 3,300 m catching a large *Agama* lizard.

Rock Partridge *Alectoris graeca*

Met with on the Jupar above 2,500 m, Hazar 2,700—3,100 m, Deh Bakri above 2,300 m; extremely abundant on the Taftan between 2,300 and 3,100 m, but inexplicably, we did not find it in the Shah Kuh region. Local name *kōg* (Baluchi: Kusheh), also *chakūr, kabk* (Farsi: Deh Bakri).

The voice of these birds appeared to us identical to that of the central European birds with which we are very familiar. This is in contradiction to Watson (1962) citing Aristoteles, and prompts us to dispute the appropriateness of Watson's quotation which we give here: "The voice ... of other animals differs, even within the same genus, according to locality; for instance, in some regions, the partridge cackle, in others they whistle". While some authors translate Aristoteles' *trizousein* by "whistle", others have rendered more accurately the semantic value or the verb by "utter shrill calls". We cannot but agree with D'Arcy W. Thompson stating in his version (Oxford, 1910, 536 b, footnote) that "the difference is specific between *P.[erdix] graeca* and *P. cinerea*". The term "genus" in the above translation (gr. *genos)* should not be taken in its ornithological restricted meaning, but as "sort" or "kind" as translated by some authors. All populations of *graeca* and *"kleini" (= cypriotes)* in Thrace appear to be geographically separated, thus explaining the fact that, according to Watson, there are no intermediates or signs of introgression of characters. Adds Watson (p. 360): "So far, however, no distributional overlap based on specimens collected and preserved has been shown". In view of the frequent interspecific and intergeneric hybridization within the Galliformes, we are also tempted to view with skepticism any purported sympatry between such closely related taxa as the *Alectoris* partridges, particularly within the *graeca-chukar-magna* formenkreis.

Seesee Partridge *Ammoperdix griseogularis*

This species prefers less steep slopes at lower altitude than *Alectoris graeca*. At Kusheh, however, we found both species at the same spot at 2,300 m where the two meet in this locality. Weight, 1 ♂ 177 g. Local name *sūsū* (Baluchi: Kusheh)) also *sūsk*.

Rock Dove *Columbia livia*

Seen in all areas from the foothills, 2,000 m to ca. 3,000 m. Local name *kaftar, kabūt* (Baluchi: Kusheh), *kabutar* (Farsi: Deh Bakri), *kabutar-e jangali* (Zahedan).

Turtle-Dove *Streptopelia turtur arenicola*

Seen near orchards at Zahrud 2,700 m, Deh Bakri 2,200 m, Kusheh 2,300 m and in the Pistachio zone above Kusheh at 2,500—2,600 m. Weight, 1 ♀ 115 g. Local name *shātū* (Baluchi: Kusheh); *qumri* (Zahedan).

Laughing Dove *Streptopelia senegalensis cambayensis*

Seen only at Deh Bakri and in the Kusheh cultivations at 2,200—2,300 m in the same biotope as *S. turtur*. We have not noticed any preference in habitat altough *senegalensis* appeared to venture a little farther into tree-less cultivation. Weight, 1 ♂ 68 g.

Cuckoo *Cuculus canorus*

Common in the foothills up to ca. 3,300 m, especially in the vicinity of orchards where they feed on the caterpillar-infested fruit trees. Local name *kokkū* (Baluchi: Kusheh); *kuku* (Farsi: Deh Bakri).

Nightjar *Caprimulgus europaeus unwini*

An individual flushed at ca. 3,800 m near the top of the Taftan on 22 June; song heard at 2,500 m above Kusheh, at 2,500 m on a steep rockly slope, and in the Shah Kuh foothills, 20—24 June. Weight, 1 ♂ 51 g.

Swift *Apus apus*

Seen on the Hazar from 2,800 m to the summit, nesting in cliffs at 2,800 m, and on the Taftan from 2,200 to 3,900 m, colony at 2,800 m. Very numerous in the Deh Bakri region. Local name *chalgat* (Baluchi: Kusheh); also *gandum pazak*.

Alpine Swift *Apus melba*

About 15 individuals seen on the Taftan east slope at 2,700 m on 5 June, some entering a crevice.

Hoopoe *Upupa epops*

Seen in cultivation at Zahedan 1,350 m, Zahrud 2,700 and Shah Kuh 3,000 m. Very common in the Pistachio zone of Deh Bakri where a nest was found. On the east slope of the Taftan we found it in the Pistachio zone and also in scrubless rock and *Artemisia* at 3,200 m where it propably breeds. Local name *shahaneh-sar* (Farsi: Deh Bakri); *hudhud* (Zahedan).

Syrian Woodpecker *Picoides syriacus*

Observed in cultivation at Kasimabad (Jupar) 2,200 m, Zahrud 2,700 m, several nest cavities found, and Deh Bakri 2,200 m. Weight, 1 ♂ 60 g; 2 ♀ 55, 63 g. Local name *kurusak* (Farsi: Deh Bakri); *chug-navard* (Zahedan).

Crag Martin *Hirundo rupestris*

Jupar 2,500 m, nest with eggs on 9 May; Hazar 2,600 to 4,200 m, nest at 2,900 m, colony at 3,500 m; Taftan 2,300—3,000 m, feeding young at 2,600 m; Shah Kuh 3,300 m to the highest summits.

House Martin *Delichon urbica*

Jupar, colony at 2,800 m, Hazar 2,600—3,600 m; Taftan east slope 2,700—3,900 m, colony of 26 nests at 3,500 m; Kusheh 2,200 m; Shah Kuh 4,100 m. Recorded by Blanford near Kerman at 2,100 m on 7 May.

Short-toed Lark *Calandrella cinerea artemisiana*

Zahedan 1,350 m; Shah Kuh up to 2,900 m in alluvial formation, not on slopes. Fledglings fed by parents at 2,900 m. Weight, 3 ♂ 21, 22, 23 g.

Bimaculated Lark *Melanocorypha bimaculata*

Only observed once, an adult and an immature in the Shah Kuh main valley bottom at 3,600 m, in very stony country. Weight, 1 ♂ juv. 32 g. Stomach contained seeds and grit. Previously recorded by Blanford at Khan-e Sorkh Pass 2,550 m on 23 May, and by Koelz near Kerman in December (Vaurie, 1951).

Horned Lark *Eremophila alpestris albigula*

Jupar 2,600—3,200 m; Hazar 2,600—4,200 m; Deh Bakri 3,000 m; Shah Kuh 2,800—3,800 m; numerous fledglings seen in the latter area. Weight, 3 ♂ 38, 39, 40 g.

Crested Lark *Alauda cristata magna*

The most abundant bird on the Iranian plateau, occuring also on gently sloping alluvial formations but not entering the hills. Maximum altitudes: Jupar 2,400 m, Taftan 2,500 m, Deh Bakri 2,200 m, Shah Kuh 3,100 m. In Zahedan it frequents flat semi-desert and fallow land, not entering cultivation where *Alauda gulgula* is found. Weight, 1 ♂ 39 g, 1 ♂ juv. 38 g. For use of generic name, see Harrison (1966). Local name *khudikulā* (Farsi: Deh Bakri); *kikkeh, chaquk* (Baluchi: Kusheh).

Red-backed Shrike *Lanius collurio phoenicuroides*

Deh Bakri 2,200—2,400 m in Almond-Pistachio zone; Taftan east slope 2,200—2,700 m, nest in a pistachio at 3,5 m above the ground on 3 June. Taftan west slope in broom-like almond bushes at 2,500 m. One pair at Zahrud on 14 May in bushes near cultivation, but not seen in subsequent days. Weight, 1 ♂ 26 g. Collected by Blanford at Khan-e Sorkh 2,550 m on 22 May. Local *pokhtu* (Farsi: Deh Bakri); *pokheh* (Zahedan).

Bay-backed Shrike *Lanius vittatus nargianus*

Seen only at the base of the Taftan, in almond scrub on the east side 2,300 m, on 5 June, and two or three families in orchards near Kusheh 2,200 m—2,300 m. Weight, 1 ♂ 22 g. Local name *lahlek* (Baluchi: Kusheh).

Great Grey Shrike *Lanius excubitor aucheri*

Taftan 2,300 m, pair with young out of nest on 5 June, in very low almond scrub. Shah Kuh, immature at 3,000 m (foothills) on 24 June. Stomach: small lizard, insects.

Long-billed Pipit *Anthus similis decaptus*

A bird of the foothills frequenting *Artemisia* slopes with scattered bushes. Jupar 2,600 m, Taftan 2,100 —3,000 m, feeding young. Its song, delivered in flight, is an unimpressive, slow repetition of two notes *tsiup . . . chee* or sometimes a variant *chirp . . . shewee* with a sparrow-like quality. Weight, 1 ♀ 29 g. Local name *chiliguk* (Baluchi: Kusheh).

Grey Wagtail *Motacilla cinerea cinerea*

Frequents permanent rocky streams in gorges and valleys immediately above *M. alba.* Jupar 2,600 m; Hazar 2,700—3,700 m; Taftan east slope 2,700—3,700 m (the only permanent stream), Kusheh 2,200—2,800 m, several family parties, Shah Kuh above 3,000 m, nest with 4 eggs at 3,300 m on 21 June. Weight, 2 ♂ 15, 18 g. Local name *morghābi* (Baluchi: Kusheh).

White Wagtail *Motacilla alba*

Frequents irrigation streams in the gently sloping foothills, being replaced by *M. cinerea* at the entrances of valleys. Jupar up to 2,500 m; Zahrud to 2,700 m; Shah Kuh to 3,000 m. Young birds were observed in the Kerman gardens on 25 June. Recorded by Blanford at Hanaka 2,400 m on 3 May. Local name *khar cheran* (Baluchi: Kusheh); *seidū* (Farsi: Deh Bakri), *dum-jumbanak* (Zahedan).

Magpie *Pica pica*

Only in the neighborhood of cultivation: Jupar 2,200—2,500 m, Zahrud 2,300—2,700 m, Deh Bakri 2,200 m.

Red-billed Chough *Pyrrhocorax pyrrhocorax*

Seen on the Jupar from 2,200 m up, on the Hazar from 2,800 to 3,500 m nesting at 2,800 m, at Deh Bakri 2,500 m, on the Shah Kuh from 3,200 to 4,000 m at Kusheh 2,250 m and near the top of the Taftan, 3,950—4,000 m. Local name *zaq* (Baluchi: Kusheh).

Alpine Chough *Pyrrhocorax graculus*

Seen on the Jupar between 2,500 and 3,500 m and Hazar between 3,500 and 4,000 m. Keeps to higher elevations than the Red-billed Chough; its call is quite different from that of the population of the Alps, shorter and less whistled.

Hooded Crow *Corvus corone sharpii*

Seen at Zahrud, 2,700 m, Deh Bakri 2,200 m young birds in the nest, and Shah Kuh up to 3,000 m (foothills). Local name *kalāq* (Farsi: Deh Bakri).

Raven *Corvus corax*

A pair seen at Deh Bakri 3,000 m on 27 May.

Radde's Accentor *Prunella fulvescens ocularis*

Common on the Taftan from ca. 2,800 to 3,950 m. Local on the Shah Kuh where family parties were seen on 21 June at 3,900 m. Not found on the Hazar, where it presumably lacks the required vegetation. Frequents stony slopes usually with fairly high (ca. 1 m) *Artemisia* clumps, thistles or other relatively lush vegetation of weeds or scrubs, sometimes on stony slopes with low vegetation. Its range appears to be continuous from the Zagros through the mountain ranges of southern Iran and northern Baluchistan to Chaman, in Pakistan (Ticehurst, 1926). A nest found on the Taftan east slope on 4 June was placed in a large *Artemisia* clump, ca. 50 cm above the ground; it was made of plants stems and lined with fine fibers and *Alectoris* feathers, and contained 3 fledged young. Seen in loose parties after breeding. The song of this accentor has more the quality of *P. modularis* than of *P. collaris*. Like the former, it has a horizontal flick of the tail. Weight, 1 ♂ 20 g,

Alpine Accentor *Prunella collaris* (probably *montana)*

Restricted to high altitudes on the Hazar 3,400—4,200 m, and Shah Kuh, 4,100 m. Not previously recorded as a breeder south of the Elburz. Weight, 1 ♂ juv. 33 g.

Cetti's Warbler *Cettia cetti albiventris*

Bushes in cultivation on the Hazar 2,700 m and in high mint near a stream on the Taftan 2,400 m. A specimen collected here is a much paler rufous brown above than a bird collected near Tehran three weeks earlier (ssp. *orientalis)*.

Upcher's Warbler *Hippolais languida*

Deh Bakri, 2,300 m in pistachio trees on 26 April. Recognizable by the upward flicking of its dark tail.

Booted Warbler *Hippolais caligata rama*

Zahedan 1,350 m, in tamarisks along a stream. Birds nesting in the gardens of Kerman were tentatively identified as this species; their song was a sequence of rather short phrases with characteristic interrogative inflections. Weight, 2 ♂ 9, 9 g, 1 ♀ 9 g. Not a montane species.

Orphean Warbler *Sylvia hortensis balchanica*

Fairly common at Deh Bakri 2,200—2,400 m and Taftan east slope 2,200—2,700 m, always in the Pistachio-Almond zone; pair feeding young on 3 June at 2,700 m. Weight, 1 (sex?) 24 g.

Whitethroat *Sylvia communis icterops*

Very scarce: Jupar 2,200 m, 12 May; Taftan 2,650 m, 4 June, ovary well developed. In isolated bushes. Weight, 2 ♀ 18, 20 g.

Lesser Whitethroat *Sylvia curruca althaea*

Rather widespread but only where at least a few shrubs occur: Deh Bakri 2,200 m; Zahrud 2,700 m (laying); Taftan 2,400—2,700 m; Jupar 2,400 m; Shah Kuh 3,000 m (in cultivation). Collected by Blanford at Khan-e Sorkh, 2,550 m on 22 May. Weight,

1 juv. 13 g, 1 ♀ 13 g. All specimens breeding in the area investigated are *althaea*. The apparent sympatry of the forms *curruca, minula* and *althaea* as discussed by Vaurie (1954: 9—10) appears to be based on a misinterpretation of passage migrant and breeding data. Ali and Ripley (1973, vol. 8: 129 and map p. 127) consider the forms as conspecific. Our own experience with both *althaea* and *curruca* confirms the latter authors' view. The two subspecies have identical call-notes. The variations in their song are those one must allow within such a wide-ranging species. The differences in habitat described by Vaurie are geographical in nature since an even greater eclectism may be shown by one form within a few kilometers.

Plain Leaf-Warbler *Phylloscopus neglectus*

Fairly common from the base of the hills upward: Jupar 2,700—3,300 m; Deh Bakri above 2,400 m, Hazar 2,700—3,400 m; Taftan, both slopes 2,400—3,200 m; Shah Kuh 3,300 m. Weight, 3 ♂ 5.5, 6.6 g. Usually feeds on clumps of *Artemisia* or on the ground, freely exploring trees where present. Song short and rapid *tsiv-tsuvi-tsuvi* with some variants but always easily recognizable. Call-note, a sparrow-like *tslip*. Local name *cherreh* (Baluchi: Kusheh).

Scrub Warbler *Scotocerca inquieta striata*

Fairly common except in the Shah Kuh region where scarce, in scrubs, scrubs among rocks, and pure Artemisietum where it feeds among clumps or on the ground. Jupar 2,500—3,300 m; Hazar 2,700—3,000 m; Deh Bakri above 2,400 m (not in the Pistachio zone); Taftan 2,100—3,900 m; Shah Kuh 3,300—3,300 m. Song rendered as *tsidzi-tzidzi-tsrrrrri;* alarm-note *seeeeu;* also a mewing call from a family party. Local name *chortek* (Baluchi: Kusheh).

Spotted Flycatcher *Muscicapa striata sarudnyi*

Seen on the Jupar 2,100—2,700 m; Hazar 2,700—3,200 m; Taftan east slope 2,000—2,700 m and Kusheh 2,250 m. Almost always in gorges where a few bushes occur, not far from water. Two nests found. Weight, 3 ♂ 15, 15, 16 g, 2 ♀ 15, 15 g.

Stonechat *Saxicola torquata armenica*

A single male seen on the Shah Kuh, 3,300 m on 20 June, in cultivation and humid ground. Weight, 13 g.

Wheatear *Oenanthe oenanthe*

Seen on the Taftan from 3,400 m to the summit and commonly in the Shah Kuh region from 2,700 to 4,100 m. We believe the moist turf along the streams of this area to be the factor allowing this species to descend and breed at such low levels in the Lalezar valley. At the headwaters of the Shah Kuh main stream it was observed in stony thistle fields along with the Horned Lark. On the Taftan it was found among rocks and *Artemisia.* It seems plausible that the Wheatear must suffer from competition with the more common Red-tailed Chat which frequents the same habitat. Weight, 2 ♂ 25, 25 g., 1 ♀ juv. 19 g.

Black-eared Wheatear *Oenanthe hispanica melanoleuca*

Found only in the Pistachio-Almond zone around Deh Bakri 2,200—2,300 m where a pair was feeding the young on 28 June. Both the white-throated and the black-throated forms were seen within 200 meters. Weight, 1 ♂ 16 g.

Eastern Pied Wheatear *Oenanthe picata*

Very common in the Taftan foothills between 2,100 and 2,400 m, occasionally 2,700 m. All belonged to the phase *picata;* two of the males collected had buff under tail-coverts, thus rendering this character unreliable in the identification of *Oe. lugens.* Not seen on the Hazar and Jupar where apparently replaced by *lugens.* One male of the phase *capistrata* was collected in Shah Kuh foothills where *lugens* was common. Blanford collected the species at Sarjan 2,000 m, southwest of Kerman on 23 May. *Oe. picata* appears to hunt from lower perches than *Oe. lugens,* often where scrub is present. Weight, 2 ♂ 21, 22 g, 1 ♂ juv. 20 g, 2 ♀ 18, 20 g. Local name *siāh polek* (Baluchi: Kusheh).

Mourning Wheatear *Oenanthe lugens persica*

Fairly common but usually seen only at the base of the hills: Jupar 2,200—2,500 m; Hazar 2,600—2,700 m; Shah Kuh 3,000—3,200 m. Collected on the Hazar 2,700 m. by Blanford on 2 May. Not seen in the Taftan foothills where it appears to be replaced by *Oe. picata;* one possible sight record on the Taftan east slope at 3,500 m. Frequents Artemisietum with large boulders. Appears to hunt from higher perches (larger rocks) than *Oe. picata.* Buff color on under tail-coverts often not visible, the coverts appearing white even a short distance. Weight, 1 ♂ 23 g.

Desert Wheatear *Oenanthe deserti atrogularis*

Seen only on alluvial ground above the village of Lalezar at 2,950 m. Pair feeding fledglings just out of nest on 24 June. Weight, 1 ♂ 18 g, 1 ♂ juv. 19 g.

Red-tailed Chat *Oenanthe xanthoprymna chrysopygia*

Common in Artemisietum slopes with rocky outcrops or a fair amount of large boulders, larger than those required by *Oe. lugens;* also found at the base of cliffs and in narrow valley bottoms. Jupar 2,200—3,300 m; Hazar 2,700—3,700 m; (collected by Blanford near Rayen 2,700 m. on 1 May). Deh Bakri above the Pistachio zone; Taftan 2,300—4,000 m (summit); Shah Kuh 3,000—4,100 m (foothills to the summits). A nest placed in a rock-cleft was a rough cup made of *Artemisia* stems. All birds seen were without black on the throat. Weight, 1 ♂ juv. 21 g, 1 ♀ 22 g.

Hume's Wheatear *Oenanthe alboniger*

Rare. Seen only on the Taftan west slope, near Kusheh 2,300 m, in a biotope similar to that of *Oe. lugens:* stony Artemisietum with rocky outcrops. Colors of bare parts, juv.: Iris and bill black, legs and feet blackish. Weight, 1 ♂ 26 g, 1 ♀ juv. 26 g.

Rock Trush *Monticola saxatilis*

Common in all regions visited from the foothills up, ca. 2,400—3,900 m. Many young birds and families were seen. Weight, 1 ♀ juv. 41 g. Local name *gangkuchek* (Baluchi: Kusheh), also *būr-dornuk.*

Blue Rock-Thrush *Monticola solitarius*

Common, especially on the Taftan, usually in cliffs or gorges near water but after the breeding season we found them in the same habitat and at the same spots as the *M. saxatilis.* Seen on the Jupar, Deh Bakri, Hazar and Taftan between 2,200 and 3,100 m.

Black Redstart *Phoenicurus ochruros phoenicuroides*

Restricted to high altitudes on the Hazar 3,900—4,200 m, Taftan 2,700—4,000 m, and Shah Kuh 3,250 m — to the summits. Pairs with fledglings observed. The species was not known to breed south of the Elburz. Weight, 2 ♂ 13, 16 g. Local name *barfichek* (Baluchi: Kusheh).

Nigthingale *Erithacus* [1]*) megarhynchos hafizi*

A silent bird at Zahrud 2,700 m, in bushes in cultivation, probably a migrant. Weight, 26 g, fat. Song heard in orchards at Kusheh 2,200 m on 12 and 14 June. The description of the song of the Iranian nightingale by Erard and Etchécopar agrees well with our own impression.

White-throated Robin *Irania gutturalis*

Several pairs in the Pistachio-Almond zone of Deh Bakri at 2,300—2,400 m. Frequents stunted, isolated almond scrub on stony slopes. Only one family seen in the Shah Kuh region 3,400 m, a female with young, on valley slope with *Artemisia* and *Euphorbia,* and the only two small rose bushes in the whole region. A nest found at Deh Bakri with three young ready to leave, was quite exposed, about 60 cm high in an almond scrub. It was made of vegetable fibers and stems, lined with feathers. The female's alarm call is a thin *eet* ... *eet* or *zut* ... *zut* with an occasional Nightingale-like *trrr*. The birds usually perched on scrub. Weight, 1 ♀ 23 g.

Blackbird *Turdus merula*

Seen only in the few willows left in the main valley of the Hazar from 2,800 to 3,100 m, and in the Pistachio zone of Deh Bakri 2,300—2,400 m, never far from streams.

Sombre Tit *Parus lugubris dubius*

Seen only near Deh Bakri 2,200 m, in cultivation in company with *P. major;* also in the Pistachio zone. Weight, 2 ♂ 17, 19 g.

Great Tit *Parus major blanfordi*

Observed in the same orchard as *P. lugubris* near Deh Bakri, 2,200 m; does not enter the nearby Pistachio zone. Weight, 1 ♂ juv. 18 g.

Rock Nuthatch *Sitta tephronota obscura*

Extremely abundant around Deh Bakri in the Pistachio zone 2,200—2,500 m, and on the Taftan 2,200—2,500 m. Common on the Hazar 2,700—2,800 m, occasionally up to 3,000 m. Inexplicably absent from the Jupar and from the Shah Kuh region where such a noisy species could not have escaped attention if present. It is to be noted that, in our experience, this species seldom frequents cliffs but rather affects stony ground, large boulders and rocky outcrops. In the Deh Bakri region, the species inhabits the Pistachio zone on stony ground where rocky habitat is not available. Here the birds feed on the ground, climb trees and nest in holes in trees. One nest was situated at a height of 170 cm in a pistachio trunk. About $^3/_4$ of the entrance hole was plastered with a "collar" of earth and pistachio resin, about 5 cm wide by 3 cm thick. We believe that this species originally was a forest-inhabiting bird that is now driven to a rocky habitat by the dessication of its range and elimination of forest. Weight, 2 ♂ 37 g, 44 g, 1 ♀ 41 g, 3 (o) 40, 40, 43 g. Local name *gwankatek* (Baluchi: Kusheh).

---

[1]) = *Luscinia*. W.

House Sparrow *Passer domesticus persicus*

Jupar 2,000—2,300 m, Hazar 2,600—2,800 m, Deh Bakri 2,100—2,300 m, Taftan 2,300—3,000 m, Shah Kuh, 3,000 m. Found wherever there is cultivation, especially cereals, as at Kusheh. It is interesting to note that it is absent in the towns of Zahedan and Mirjaveh where it is replaced by *P. montanus*. However we found it in cultivation outside the town of Zahedan, nesting in a sand-bank or building its untidy globular nest in the crowns of trees. Little can be found in the literature concerning the breeding of the House Sparrow "in the wild", i. e. away from any human influence. This condition apparently occurs only in the Middle-Eastern countries, while elsewhere, even in Europe, the species seems closely linked to agriculture. In the Hazar main valley, we found the species nesting in a cliff in a gorge, an hour's walk from the nearest habitation. On the Taftan east slope, where there are no permanent settlements or cultivation for many miles around, we observed the species nesting in loose colonies in conglomerate cliffs. This supports the hypothesis that *Passer domesticus* was originally an inhabitant of semi-desert and has spread from the Middle-East with the advent of agriculture. Weight, 2 ♂ 23, 24 g. Local name *gunjeshk* (Baluchi: Kusheh).

Rock Sparrow *Petronia petronia intermedia*

Jupar up to 3,400 m; Deh Bakri 2,400 m, common in the Pistachio-Almond zone; Hazar 2,850—3,000 m, Shah Kuh 3,100—3,500 m; not seen on the Taftan. On the Hazar, an individual was seen entering the mud-nest of *Sitta tephronota* at 2,900 m, possibly breeding there. Weight, 1 ♂ 33 g.

Snowfinch *Montifringilla nivalis alpicola*

Hazar 3,700—4,000 m, one individual building a nest on 20 May. Shah Kuh from the lowest névés (3,500 m on 22 June) up to 4,000 m. This species is closely associated with névés and should be expected to occur on other peaks where remnants of snow last through summer. Weight, 1 ♀ 31 g. Local name *chirik* (Shah Kuh).

Red-fronted Serin *Serinus pusillus*

Common. Jupar 2,500—3,200 m; Hazar 2,700—3,200 m; Deh Bakri 2,300—2,800 m; Taftan east slope 2,700—3,500 m; Deh Bakri 2,300—2,800 m; Taftan east slope 2,700—3,500 m; Kusheh 2,500—3,100 m; Shah Kuh 3,000 m. Recorded by Blanford at Hanaka, 2,400 m on 2 May. The Red-fronted Serin is decidedly a rock-foraging bird when occuring in scrubless country; it does however frequent scrubs wherever they occur; on several occasions we also observed them feeding and singing in tall willows in small flocks in the manner of siskins. On 17 May a nest was being built in a juniper scrub on rocks at 3,000 m. Weight, 3 ♂ 11, 12, 12 g, 1 ♀ 12g. Local name *surkh-sar* (Baluchi: Kusheh).

Goldfinch *Carduelis carduelis paropanisi*

Hazar 2,600—3,200 m, in tree-less and bush-less country; Deh Bakri 2,300 m, in the Pistachio-Almond zone; Shah Kuh 3,300 m in cultivation and up to 3,700 m on stony ground with *Artemisia* and thistles (still not in bloom at the end of

June). In the absence of trees, the birds nest in low vegetation; on the Hazar a nest was placed near the thick stem of an Umbelliferae sp., 160 cm from the ground. Where trees are available they are readily adopted: in the same area another nest was built near the top of a willow, 10 m above the ground. Weight, 1 ♂ 20 g. This confirms that *paropanisi* is the subspecies breeding in the Kerman mountains (cf. Erard and Etchécopar, 1970, p. 119). The birds were just beginning to breed in the middle of May.

Linnet *Acanthis cannabina bella*

Uncommon: Hazar 2,700—2,800 m; Deh Bakri 2,200—2,500 m, Shah Kuh 3,500 m. Stony slopes in the foothills. Recorded by Blanford at Hanaka, 2,400 m on 2 May. Weight, 1 ♂ 18 g, 1 ♀ 17 g.

Crimson-winged Rosefinch *Callacanthis sanguinea*

For use of this name, and affinities, see Desfayes (1969). Small flocks feeding on the ground in Artemisietum on the Jupar 2,200—2,500 m, 10—12 May. Some birds were singing but no territorial activities were noted. A pair on 22 May below Zahrud at 2,500 m. The birds appeared to be on passage and were not seen later at higher elevations.

Trumpeter Finch *Carpodacus githagineus crassirostris*

Observed only near Kusheh, 2,200—2,300 m where fairly common on stony slopes. Weight, 3 ♂ 20, 21, 21 g, 1 juv. 18 g. Colors of bare parts: Male, iris dark brown; bill orange; legs and feet pinkish flesh; female: iris dark brown; upper mandible brown, lower orange-yellow; legs and feet brownish flesh. We see no reason to separate this species from *Carpodacus*. While its bill is more rounded than most other members of *Carpodacus* it should be noted that *Carpodacus synoicus beicki* has a bill similar in shape to *C. githagineus,* whereas the nominate subspecies *synoicus* has a pointed bill. In habits it does not differ appreciably from other rock-inhabiting species of the genus; see also Desfayes (1971). Local name *surkh-kalampok* (Baluchi: Kusheh).

Corn Bunting *Emberiza calandra*

Deh Bakri 2,200 m, in cereal cultivation; Shah Kuh 3,300 m, in an abandoned field with a few bushes. Weight, 1 ♂ 49 g.

Rock Bunting *Emberiza cia*

Uncommon. Several pairs in the Hazar main valley between 2,800 and 3,300 m, always near willows. Also noted at Deh Bakri 3,300 m and Shah Kuh 3,100 m.

Grey-necked Bunting *Emberiza buchanani buchanani*

Common: Jupar 2,500—3,000 m; Hazar 2,600—3,200 m; Deh Bakri above 2,400 m; Taftan east slope 2,600—3,800 m; Kusheh 2,200—2,800 m; Shah Kuh 3,000—3,900 m. Weight, 3 ♂ 19, 21, 22 g. 1 ♂ juv. 16 g. Blanford found it breeding at Khan-e Sorkh and Hanaka 2,400 m. A very widespread species and characteristic inhabitant of Artemisietum slopes. Its song is comparable to that of the Ortolan Bunting as described by some authors, but not identical to it. Any observer familiar with the Ortolan's song, as we have been since our childhood, would find the Buchanan Bunting's song quite unmistakable. It usually consists of a five-note strophe beginning with three notes on the same tone, followed by two lower notes, and could be transcribed thus *dzil-dzil-dzil djueh-djueh.* The Ortolan's song may be transcribed as a soft *dee-dee-dee-dee-du,* four notes on the same tone, only the last being lower. We heard the above described song in the Jupar and Taftan regions, while all individuals in the Hazar region had a different dialect whereby the two final notes had a much more grating quality. The alarm note is similar to that of the Ortolan's but lacks the lower of the two alternated notes so characteristic of the latter in the breeding season.

Black-headed Bunting *Emberiza melanocephala*

Hazar 2,700 m; Deh Bakri 2,200 m; Kusheh 2,250—2,500 m; Shah Kuh 3,000 m. Blanford found it at Hanaka in May. Occurs in cultivation only, usually in orchards, less frequently in cultivation without trees. Weight, 2 ♂ 25, 29 g, 2 ♀ 23, 28 g. Local name *zard gunjeshk* (Baluchi: Kusheh).

Second part

Species recorded in small numbers in the foothills above ca. 2000 m. This list also contains a few species collected or observed between camps at lower elevations on the plateau.

Little Bittern *Ixobrychus minutus*

A pair caught near Zahedan 1,350 m on 7 June.

Black Kite *Milvus migrans*

A straggler seen several times in the Shah Kuh foothills 3,000 m, 20—24 June. Not seen anywhere else on the Iranian plateau.

Booted Eagle *Hieraaetus pennatus*

One observation at Kusheh 2,300 m on 12 June.

Bonelli's Eagle *Hieraaetus fasciatus*

An adult and an immature bird seen on the Shah Kuh 3,300 m, swooping at a Golden Eagle.

Egyptian Vulture *Neophron percnopterus*

Seen only at Mirjaveh ca. 1,300 m near the Pakistani border.

Barbary Falcon *Falco pelegrinoides*

A bird in the Jupar foothills ca. 2,600 m at the entrance of gorges on 11 May; one near Zahedan 1,350 m on 6 June.

Kestrel *Falco tinnunculus*

Widespread but not common. Seen in the Jupar foothills 2,500 m, Deh Bakri 2,400 m, Zahedan 1,350 m, Shah Kuh foothills 3,000 m; a nest at ca. 2,500 m on the Taftan east slope. Local name *bāsheh* (Baluchi: Kusheh), all small hawks.

Quail *Coturnix coturnix*

Heard at Deh Bakri 2,200 m and Kusheh 2,250 m, in wheat fields. Local name *bilderchin* (Farsi: Deh Bakri); *por* (Baluchi: Kusheh).

Little Ringed Plover *Charadrius dubius*

Alarmed birds seen near Zahedan on 30 May and 6 June, along the same stream as the Kentish Plover. Local name *kākāi* (Zahedan), all shore birds.

Kentish Plover *Charadrius alexandrinus*

Juvenile female, locally bred, near Zahedan 1,350 m, 13 May, at the same spot as *Ch. dubius*. Weight, 32 g.

Wood Sandpiper *Tringa glareola*

An individual at Kusheh 2,100 m on 17 June.

Whiskered Tern *Sterna hybrida*

An individual seen on 17 June near Zadnuk, ca. 1,500 m, on the plateau west of the Taftan, flying over desert country.

Black-bellied Sandgrouse *Pterocles orientalis*

Flocks up to 24 birds come to the stream at Kusheh 2,200 m. Local name *kōtar* (Baluchi: Kusheh), *bāh-qerqereh* (Zahedan).

Wood Pigeon *Columba palumbus*

A pair seen on 25 May at Deh Bakri 2,300 m. Blanford saw this species in the gardens of Rayen 2,100 m.

Eagle Owl *Bubo bubo*

We saw an Eagle Owl, flying at dusk above the town of Zahedan on 5 June. An owl, perhaps the same individual, was reported to perch nearly every evening on top of a well-lit tall radio antenna. They were evidently attrcted to the town by rats.

Short-eared Owl *Asio flammeus*

A carcass from the preceding winter found near Zahedan in June.

Scops Owl *Otus* **spec.**

Two Scops Owls were heard at Deh Bakri 2,300 m. on 27 May, one in an orchard, the other in the Pistachio zone. Their calls were identical with those of *Otus scops*. Local name *sehāk* (Baluchi: Kusheh) also *kūl* and *joqd* (collective); *durdugu* (Farsi: Deh Bakri); *chuqd* (Zahedan), collective.

Roller *Coracias garrulus*

Seen at Ladiz 1,800 m between Mirjaveh and the Taftan, Kusheh 2,100 m and Zahedan 1,350 m. Local name *gahāma* (Baluchi: Taftan); *kalāq-sabz* (Farsi: Deh Bakri).

Swallow *Hirundo rustica*

A bird of the plateau towns (Bam, Zahedan) occasionally foraging to the foothills (Kusheh 2,200 m in June) and once on the Taftan east slope 2,600 m on 3 June.

Desert Lark *Ammomanes deserti iranica*

Noted sparsely at Jupar 2,400 m, Zahrud 2,400 m (building nest), Deh Bakri 2,600 m, Zahedan 1,350 m (family), Taftan east foothills 2,300—2,400 m, Kusheh

2,300—3,000 m. Has a preference for bare ground. Weight, 1 ♂ 23 g, 1 ♂ juv. 22 g.

Bar-tailed Desert Lark *Ammomanes cincturus zarudnyi*

One male collected near Zahedan 1,350 m on 7 June. Weight, 18 g.

Bifasciated Lark *Alaemon alaudipes*

Seen on flat ground and tamarisk plains between Zahedan 1,350 m, and Mirjaveh, and between Zahedan and Kusheh.

Small Sky Lark *Alauda gulgula inconspicua*

Zahedan 1,350 m in wheat and luzerne fields. Weight, 1 ♂ 27 g. As pointed out by Erard and Etchécopar (1970: 74) it is very doubtful that the ranges of *A. arvensis* and *gulgula* overlap in Iran. It is our opinion that *gulgula* should be treated as a subspecies of *arvensis*. The alleged zone of sympatry in Turkestan requires a new evaluation of the seasonal records. Moreover, as shown by Vaurie (1951: 507, 508) the eastern Asiatic populations, especially from Japan, are intermediate and not readily assigned to either group. The comparative description of the song of *gulgula* to *arvensis* by the former authors tallies exactly with our own impression. However, a certain range of song variations may be allowed in such wide-ranging species (cf. *Sylvia curruca)*.

Yellow Wagtail *Motacilla flava feldegg*

A male collected in cultivation near Zahedan on 6 June in irrigated cultivation. Weight, 18 g.

Oriole *Oriolus oriolus*

Song heard at Kasimabad 2,200 m (Jupar) on 12 May, in cultivation with tall old sycamores and poplars.

Brown-necked Raven *Corvus ruficollis*

Seen around Zahedan 1,350 m in June and a flock near Kusheh, 2,100 m on 13 June. Quite distinct in voice and habits from *C. corax* of which it has been sometimes considered a subspecies. Prefers semi-desert in flat country and does not enter the mountains. Local name *kalāq* (Baluchi: Kusheh).

Pleske's Ground Jay *Podoces pleskei*

Observed on several occasions in flat semi-desert between Zahedan and Kusheh. The bird's habits in the field reminds of certain starlings more than the jays. In plumage pattern, *Podoces* resembles certain starlings *(Sturnus sericeus* for instance). The peculiar crown feathers of *P. hendersoni* are similar to those of *Streptocitta*. The forwardly directed feathers at the base of the bill are also found in *Mino, Ampeliceps* and some members of the genus *Acridotheres*. Some starlings build a dome-shaped nest like *Podoces,* while *Pseudopodoces* nests in holes in banks like some Asiatic members of the Sturnidae. We recognize, however, the near relationships of *Podoces* and *Nucifraga* as shown by their external characters. This intermediate position of *Podoces* only serves to emphasize the close affinities between the Sturnidae and the Corvidae.

Clamorous Reed-Warbler *Acrocephalus stentoreus brunnescens*

One female collected near Zahedan on 6 June. Weight, 26 g.

Hooded Chat *Oenanthe monacha*

One female near Zahedan 1,350 m, 7 June, in flat, sandy semi-desert near cultivation. This species' preference for sandy soils was noted by Blanford. We also observed the species in flat semi-desert between Zahedan and Mirjaveh, and between Zahedan and Kusheh. Not seen in the hills. This species is remarkable by its long tail and long tarsi. Weight, 1 ♀, ovary regressive, 18 g. Color of bare parts: Iris brown; bill dark brown; legs and feet blackish. Stomach contents: a few seeds.

Isabelline Wheatear *Oenanthe isabellina*

Seen only near Kusheh 2,250 m, on sandy soil in and near cultivation. Weight, 1 (o) juv. 26 g. Local name *dīk (Baluchi:* Kusheh).

Rufous Chat *Erythropygia galactotes familiaris*

Zahedan 1,350 m, singing. Weight, 1 ♂ 24 g.

Redstart *Phoenicurus phoenicurus*

Females seen on the Hazar at 2,700 and 3,100 m, 14—20 May, in willows and cultivation. Apparently on passage as we did not see the species anywhere else.

Common Babbler *Turdoides caudatus huttoni*

Zahedan 1,350 m, 17 June, in reeds; Kusheh 2,200 m in dense orchards and 2,300 m in a small patch of high grass. Song, a series of descending whistled notes, quite arresting. Weight, 1 ♀ 46 g. Local name *chikko, pīkeleh* (Baluchi: Kusheh).

Tree Sparrow *Passer montanus*

Seen only in the towns of Zahedan 1,350 m, and Mirjaveh ca. 1,300 m where it entirely replaces the House Sparrow.

Red Munia *Estrilda*[1] *amandava amandava*

A flock of 8 birds north of Zahedan 1,350 m, on 6 June, in reeds and tamarisks. Weight, 1 ♂ juv. 9 g. First record for Iran; the previously known western limits of this species was the Sind valley and Quetta in Pakistan.[2]

Additional comments

We believe it important to signal the absence of a few species that are often shown or infered to range through Iran. No vultures were seen in the mountains (although the Baluchi poeple of the Taftan have a name for vulture *lash-khur,* and say it does occur. Winter only?). Writing about Bearded Vultures *Gypaetus barbatus,* Blanford related in 1876: „It is almost impossible to cross any mountain range in Persia without seeing a pair of these splendid birds". Yet we did not see a single Bearded Vulture during our stay in these highly suitable ranges, especially the Shah Kuh. Carcasses of dead animals were left untouched. Finsch's Wheatear *Oenanthe finschi* was not observed in the southern part of the country. The Desert Finch *Rhodospiza obsoleta* was not seen; it appears to be a bird of lower elevations. The Mongolian Trumpeter Finch *Carpodacus mongolicus* does not breed in the southern mountains. We did not find the Ortolan Bunting. Specimens of this species were collected by Blanford at Hanaka 2,400 m, southeast of Kerman, on 2 May, still within the migration period. The Ortolan probably does not breed east of the Zagros; even there it has not positively been recorded as a breeding bird.

---

[1] = *Amandava.* W.

[2] Escaped birds have been observed before near Tehran by Dr. Derek A. Scott *(in litt.,* 1977). We wish to thank him for this and other relevant comments on the manuscript.

Acknowledgements

This study was supported by a grant from the Smithsonian Institution. The first author is grateful to Dr. S. Dillon Ripley who made this project possible. He is also thankful to His Excellency Eskander Firouz, then Assistant Prime Minister and Director of the Iran Department of the Environment, for granting the necessary permits; to Mr. Robert Tuck, Advisor at the National Museum of Natural History of Iran (Muzé-ye Melli-ye Tarikh-e Tabi'i), and to the staff of the Department of the Environment, for their precious collaboration. The junior author has provided invaluable assistance in the field while doing research for a thesis on Alpine birds. His travel was supported by a grant from the Murithienne, Sociéte des sciences naturelles (Valais). The senior author is responsible for taxonomic considerations. Karimbakhsh Kordi, a knowledgeable young man from Kusheh provided the local Baluchi names; we wish to thank him and his father for their generous hospitality.

Summary

This paper is a report on investigations carried out in May and June 1975 in the central ranges of southern Iran and on the Kuh-e Taftan volcano in the southeast, where the distribution of birds above the altitude of 2,000 m was practically unknown. Voucher specimens were collected. The new data confirm the breeding or extend the known range of a number of species heretofore only assumed to breed there. Notes are given on habitat and altitudinal distribution.

Zusammenfassung

Die vorstehende Arbeit stellt die Ergebnisse von Untersuchungen zusammen, die im Mai und Juni 1975 in den zentralen Bergketten des Süd-Iran und am Vulkan Kuh-e Taftan im Südosten des Landes, wo die Verbreitung der Vögel oberhalb 2000 m bislang praktisch unerforscht war, durchgeführt wurden. Es wurden Belegstücke gesammelt, und für eine Anzahl von Arten wurde das angenommene Brutvorkommen in diesen Gebieten bestätigt, für andere das Brüten dort bestätigt, wo es bisher nur vermutet wurde. Außerdem werden in der vorliegenden Arbeit Angaben über Lebensraum und Höhenverbreitung der Vögel gemacht.

References

Ali, Sálim, and S. Dillon Ripley (1973): Handbook of the birds of India and Pakistan, Vol. 8., Bombay.

Blanford, W. T. (1876): Eastern Persia, vol. 2: Zoology and Geology. Eastern Persia Boundary Commission. London.

Desfayes, M. (1969): Remarques sur les affinités des Fringillidés des genres *Rhodopechys* et *Callacanthis*. L'Oiseau et R. F. O. 39 (1): 20—27.

— (1971): Revision générique des Carduélidés. L'Oiseau et R. F. O. 41 (2—3): 130—147.

Erard, Chr., and R. D. Etchécopar (1970): Contribution à l'étude des oiseaux d'Iran. Mém. Mus. Nation. Hist. Nat., Nouv. sér., tome 66.

Fisher, W. B., editor, 1968. The Cambridge History of Iran, Vol. 1. Cambridge University Press.

Harrison, C. J. O., (1966): The validity of some genera of larks. Ibis 108: 573—583.

Scott, D. A., H. M. Hamadani and A. A. Mirhosseyni (1975): [The Birds of Iran]. Department of the Environment, Teheran, Iran. (In Persian).

Ticehurst, C. B. (1926): The birds of Baluchistan. Jour. Bombay Nat. Hist. Soc. 31: 687 *et seq.*

Vaurie, C. (1949): Notes on the bird genus *Oenanthe* in Persia, Afghanistan, and India. Amer. Mus. Novit. No. 1425.

— (1951): A study of Asiatic larks. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. Vol. 97, art. 5.

— (1954): Systematic notes on Palaearctic birds. No. 11, Sylviinae: the genus *Sylvia*. Amer. Mus. Novit. No. 1692.

Watson, G. (1962): Three sibling species of *Alectoris* partridge. Ibis 104: 353—367.

Zarudny, N. (1903): Ptitsy vostochnoj Persij. Zapiski Imper. Russk. Geog. Obshch., Tom 36, No. 2. St. Petersburg.

Addresses of authors:

Michel Desfayes, National Museum of Natural History, Room 336, Smithsonian Institution, Washington, D. C. 20560. Present address: CH 1913 Saillon, Switzerland.

Jean-Claude Praz, Schweizerische Vogelwarte, CH 6204 Sempach, Schweiz.

Distribution of Amazon Forest Birds

by

JÜRGEN HAFFER, Essen

Contents

Page

1. Introduction 39
2. Methods 42
3. Acknowledgements 44
4. Distributional analysis of Amazon forest and forest edge birds 44
    - 4.1. Widespread Amazonian birds 46
    - 4.2. Northern Amazonian birds 49
    - 4.3. Southern Amazonian birds 51
    - 4.4. Western Amazonian birds 52
        - 4.4.1. Widespread upper Amazonian birds 52
        - 4.4.2. Napo forest birds 54
        - 4.4.3. Inambari forest birds 56
    - 4.5. Central Amazonian birds 57
        - 4.5.1. Widerspread central Amazonian birds 57
        - 4.5.2. Imerí forest birds 58
        - 4.5.3. Rondônia forest birds 58
    - 4.6. Eastern Amazonian birds 60
        - 4.6.1. Widespread lower Amazonian birds 60
        - 4.6.2. Guiana forest birds 61
        - 4.6.3. Belém forest birds 64
    - 4.7. Forest and forest edge avifauna of Amazonia 65
        - 4.7.1. Total number of species 65
        - 4.7.2. Composition of regional avifaunas 66
5. Discussion 69
    - 5.1. Ornithogeographic significance of Amazonian rivers 69
    - 5.2. Distribution centers and forest refugia 72
6. Summary 74
7. Zusammenfassung 75
8. References 76

1. Introduction

Amazonia comprises an area of some six million square kilometers of fairly featureless tropical lowlands covered with rain forests that harbor the most species-rich flora and fauna on earth. The lack of orographic, vegetational and climatic barriers posed a challenge to biologists attempting to explain the origin of the large diversity of life in this region, as it was known since Charles Darwin and Moritz Wagner that spatial isolation of animal populations is the prerequisite of the geographic speciation process (Mayr 1942, 1963). Three theories have been proposed to solve this apparent paradox (see Haffer 1974, 1978, Simpson and Haffer 1978 for more detailed reviews) [1]:

1. *Tertiary island theory:* Paleogeographic changes in the distribution of land and sea in South America during the Tertiary period led to the isolation and differentiation of animal populations on islands and peninsulas of varying extent. Present species and subspecies as well as their distribution patterns are thought to have originated during the Tertiary and no faunal differentiation occurred in the tropical lowlands during the following Quaternary period.

2. *Quaternary river theory:* The development of the river system in Amazonia during the early Quaternary caused the isolation and differentiation of previously continuous and uniform populations on opposite river banks.

3. *Quaternary refuge theory:* The presently continuous neotropical forests repeatedly broke into blocks of remnant forests separated by non-forest vegetation and coalesced again under the changing climate of the Quaternary and earlier geological periods. Populations of plant and animal species isolated in the restricted forest 'refugia' during dry phases a) became extinct, b) survived without much change or c) differentiated reaching in many cases subspecies or species status before they came into secondary contact with previously conspecific populations of other forest refugia during a following period of forest expansion. Rivers probably were not a causal factor of speciation in Amazonia (except perhaps in a few cases) but merely limited or modified the dispersal of populations from the forest refugia. This theory proposes that the intensive earlier processes of faunal differentiation during the Tertiary continued into the Quaternary, as the degree of geographical isolation and the rate of differentiation of the Pleistocene refuge populations probably caused an appreciable deviation from the widespread ancestral populations.

---

[1] These three theories concern the origin of species diversity in Amazonia as opposed to those theories which attempt an explanation of the maintenance of species diversity. The latter theories refer to the great age of stable tropical forest habitat, lack of Pleistocene extinctions, increased specialization, niche overlap, and competition in tropical forests.

In order to provide additional background data needed for an assessment of the above theories on the origin of the present faunal diversity and distributional patterns of species and subspecies in Amazonia, I discuss in this article the distribution of a large sample of Amazon forest and forest edge birds providing the first quantitative contour maps on avian distribution in tropical lowland South America. In particular, I illustrate the location and varying significance of 'distribution centers' of species and subspecies in Amazonia and demonstrate the regionally changing barrier effect of Amazonian rivers. I exclude from this analysis water birds, as their ecological correlations and distributional histories differ considerably from those of land birds. Reichholf (1975) discussed the relevant issues for South America and compared geographical trends in the fish-eating herons and 'detritus'-eating ducks. Neotropical species of herons (Ardeidae) are fairly old adaptational types and increase in number of species and individuals toward the lower latitudes in accordance with the general pattern. By contrast, ducks (Anatidae) decrease in abundance and number of species toward the tropics probably because they are in food competition with the rich tropical fish fauna. Slud (1976) also pointed out that the ratio of water bird species to land bird species drastically decreases with decreasing latitude being lowest in the humid tropics. The latter author discussed geographical patterns of the neotropical avifauna also from another viewpoint. He analysed relative proportions of the major taxonomic components of the avifauna (passerines, non-passerines, suboscines, oscines) which correlate with climate and vegetation. The suboscine proportion is highest in the Amazon forests; the non-passerine proportion decreases with increasing elevation and rainfall.

According to the conventional view, suboscines are a primitive group of passeriform birds which retreated into (or survived in) the tropical lowland forest when oscines entered South America and supposedly outcompeted the suboscines after the closure of the Panamanian land bridge during Pliocene time (Amadon 1973). An alternative theory (Willis 1977) suggests that forest edge suboscines or their direct ancestors were present in Gondwanaland and were separated by continental drift. Forest-dwelling furnarioid suboscines evolved in the New World after Africa and South America drifted apart and open-country oscines were either separated by the drift or entered South America early in the Cenozoic (see also disucussions by Feduccia 1977).

Amazonia is the most extensive forest region on earth comprising continuous lowlands from the Andes mountains to the Atlantic coast (Fig. 1). As here understood, 'Amazonia' includes not only the basin of the Solimões-Amazon River and its tributaries but also the forests of southern Venezuela and of the Guianas extending northward along the Atlantic

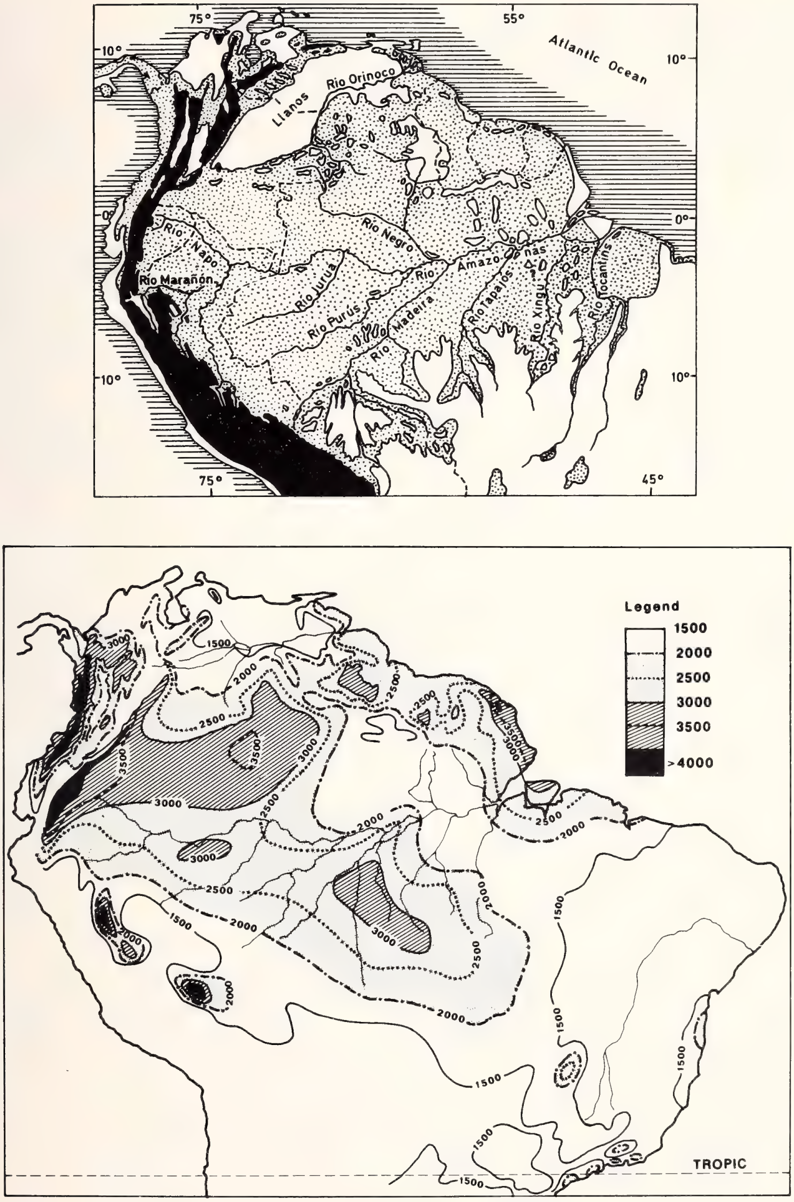

75°
55°
Atlantic Ocean
10°
10°
Rio Orinoco
Llanos
Rio Negro
Rio Napo
Rio Marañon
Rio Juruá
Rio Purus
Rio Madeira
Rio Amazonas
Rio Tapajós
Rio Xingu
Rio Tocantins
0°
10°
10°
75°
45°
Legend
1500
2000
2500
3000
3500
>4000
1500
2000
2500
3000
3500
4000
TROPIC

Fig. 1: *Above* — Distribution of humid tropical lowland forest in central and northern South America. Forests surrounding savanna regions are mostly semi-deciduous. Black areas represent Andes mountains above 1000 meters elevation (after Haffer 1969). *Below* — Total annual rainfall (in millimeters) in central and northern South America. After Simpson and Haffer (1978).

coast beyond the mouth of the Río Orinoco. These forests are continuous with those of the Amazon valley.

The forests of Amazonia are bordered to the north by extensive grass savannas (llanos) in eastern Colombia and central Venezuela and to the south by various other types of nonforest vegetation (cerrado and caatinga) of central and northeastern Brazil. Comparatively small open enclaves of restricted savannas and campos cerrados interrupt the forests of the upper Rio Madeira — Tapajós region and those to the north of the lower Amazon and in the upper Rio Branco Valley. Sioli (1969) and Meggers (1971), among other authors, prepared recent summaries of environmental conditions in the forested lowlands of tropical South America. Annual rainfall may be used as an ecological indicator. Regional distribution of annual precipitation is uneven and several rainfall centers exist in western, northern and eastern Amazonia (Fig. 1). The surface relief in conjunction with the annual shifting of climatic zones causes these regional inequalities of annual rainfall (Reinke 1962, several authors in Schwerdtfeger 1976).

2. Methods

I analysed the geographical ranges of about 400 bird species inhabiting forests and forest edges in Amazonia. I felt that the available locality records of these species permitted a reasonably accurate definition of their ranges. Admittedly, some of the avian ranges which I dismissed as "inadequately known" (because only widely scattered records from portions of Amazonia are available) may prove to be representative for species of extremely patchy occurrence. Subspecies of some species have been taken into consideration if they are geographically isolated or, in cases of continuous distribution, if the population structure of the species concerned (i. e. the nature of the subspecies) was known to the author¹). Extensive collections of birds from most parts of Amazonia have become available during the past one hundred years and led to the publication of several regional catalogues and numerous faunistic reports²). However, a summarizing distributional analysis has not been attempted for this region. Over the past several years,

---

¹) In biogeographical studies, the unqualified use of "subspecies" is inadvisable where large continuous populations are concerned such as those of many Amazonian forest animals. In these cases subspecific names may refer to clinal forms based on varying subjective criteria or to extensive uniform populations or they may designate highly variable hybrid populations. On the other hand, 'subspecies' are of more direct use in island or montane species where geographic variation is discontinuous and isolated populations are fairly uniform. In any case, analyses of population structure of the species involved should precede or accompany biogeographic studies which use 'subspecies' to establish faunal differences between areas and to interpret the history of their faunas.

²) Locality records based on early commercial collections are mostly reliable or have been corrected in later years. Doubt remains in a few cases where a species is known to inhabit one side of an Amazonian river and isolated early records also place it on the opposite bank, e. g. the records of the southern Amazonian antbird *Phlegopsis nigromaculata* from the north bank of the lower Amazon in Amapá, of the northern Amazonian jacamar *Galbula albirostris* and the antbird *Pithys albifrons* from the Rio Arapiuns near the mouth of the Rio

I constructed distribution maps of Amazon birds by plotting published locality records on base maps prepared from the 1 : 5,000,000 topographical map of South America (American Geographical Society, 1953). Additional unpublished records of many species were obtained during repeated visits of several museums in the United States, South America and Europe (see Acknowledgements). The resulting distribution maps were compared with the ranges as given by De Schauensee (1966, 1970) in his useful reference lists of South America birds; and a number of the maps have been published (Haffer 1969—1977).

The composite maps accompanying this report (Figs. 2—14) have been prepared in several steps: 1) Individual species maps were divided by visual inspection into several groups composed of species with similar or overlapping distribution (e. g. upper Amazonian, Guianan, etc.). These groups of species are not sharply delimited and the assignment of certain widespread species to a particular species group was necessarily arbitrary ("transitional cases"). 2) Composite maps for each group of species were prepared by superimposing the respective individual species or subspecies maps. This was accomplished by, first, covering Amazonia on the 1 : 5 million geographical map of the American Geographical Society (1953) with a grid of 1 degree longitude by 1 degree latitude (or approximately 110-km squares), thereby subdividing Amazonia into about 650 grid squares. Secondly, the number of species of a particular distributional group occurring within each grid square was determined. The resulting values were considered as representative for the central portion of each square and were then contoured by isopories (lines of equal numbers of species) to arrive at the composite maps. In this way 'peaks' of species numbers or areas of maximal overlap of breeding ranges of a particular distributional group of species are emphasized and ill-defined range boundaries are deemphasized. The contoured values are the total numbers of species in a particular distributional group per grid square. 3) A composite map (Fig. 15) for the pooled total sample of Amazonian forest birds considered in this study was prepared by superimposing the composite maps of the distributional species groups

---

Tapajós (for these and other probable errors in labelling bird specimens see Haffer 1974: 108). In addition, several upper Amazonian or central Amazonian species are occasionally listed as occurring in "Cayenne" (or "Oyapock"), although they are not reported from this area except on the basis of old skins purchased from a Paris dealer (Hellmayr in Cory and Hellmayr 1924: 137, 147, footnotes, Hellmayr 1929: 91, footnote), e. g. *Forpus sclateri, Touit purpurata, Notharchus ordii, Pteroglossus flavirostris, Selenidera nattereri, Celeus grammicus, Thamnophilus aethiops, Myrmotherula cherriei, M. haematonota, Myrmeciza pelzelni, Heterocercus flavivertex, Euphonia rufiventris.* The "Cayenne" specimens of these species may have actually come from the upper Rio Negro region. I have considered these "Cayenne" records as unreliable following Hellmayr (1. c.). This treatment contrasts with that of Novaes (1974) who still lists some of the above species from "Cayenne" or "Oyapock" without comment.

Certain bird specimens collected by members of the Olalla family supposedly in the upper Río Ucayali Valley (eastern Peru), near the mouth of the Río Urubamba, also are suspect and in many cases may have come from the lower Río Ucayali Valley near the Río Marañón, e. g. specimens of the following species from "Lagarto" or "Boca Río Urubamba" in the collections of the American Museum of Natural History, Ney York: *Pyrrhura melanura souancei, Pipra erythrocephala, Pipra c. coronata, Hypocnemoides melanopogon.* This suspicion is based on the fact that the valley of the upper Río Ucayali is inhabited by close relatives of the above forms and no overlap of these species and subspecies pairs is known from other parts of Amazonia *(Pyrrhura picta, Pipra chloromeros, Pipra coronata exquisita, Hypocnemoides maculicauda,* respectively).

following a similar procedure: The species numbers for each grid square of the individual maps were totaled and the resulting values were contoured.

Another composite map (Fig. 17) prepared following suggestions by Diamond (1975) illustrates the regional distribution of species range borders in Amazonia. This map was prepared from the tabulated species totals of the 100-kilometer squares by determining the difference of the totals of species inhabiting adjacent grid squares within each species group and combining the resulting figures to arrive at the total number of species borders between adjacent grid squares.

The composite maps constructed following the above method, of course, are generalized because of insufficient knowledge of the outline of individual species ranges and the assumption of continuous (uniform) occurrence of all species within their ranges. Obviously, this is not the case, many species occurring in a rather patchy manner due to unevenly distributed resource levels. Thus, instead of local totals of species numbers the maps illustrate regional totals which may never be reached in any given forest habitat. The distribution of a number of Amazon forest birds certainly will be found to be more extensive than here mapped, thereby "blurring" the distinctness of some of the patterns analysed. However, the group patterns themselves probably will remain unaffected when the analysis is repeated in later years on the basis of a more complete knowledge of faunal and floral distribution in Amazonia. Areas comparatively poorly sampled by collectors to date include southeastern Colombia, the Rio Branco Valley in northern Brazil and the headwater regions of the Tapajós and Xingú Rivers in central Brazil (Haffer 1974, Fig. 7.1).

3. Acknowledgements

I collected background data for the preparation of the composite distribution maps presented in this article over a period of several years while engaged in field work in South America (1957—1967) and during the study of published information and of the skin collections of a number of museums in the United States, South America and Europe. I thank the following curators for access to the collections under their care: D. Amadon, W. Lanyon, L. Short (American Museum of Natural History, New York), F. Gill, R. M. de Schauensee (Academy of Natural Sciences, Philadelphia), M. A. Traylor, E. R. Blake (Field Museum of Natural History, Chicago), K. C. Parkers, M. H. Clench (Carnegie Museum, Pittsburgh), G. Lowery, J. O'Neill (Zoological Museum, Louisiana State University, Baton Rouge), K. Stager (County Museum, Los Angeles), the late A. Olivares (Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional, Bogotá), R. A. Paynter, Jr. (Museum of Comparative Zoology, Cambridge), H. E. Wolters (Museum A. Koenig, Bonn), J. Steinbacher (Senckenberg Museum, Frankfurt), J. Reichholf (Zoologische Staatssammlung, München), G. Mauersberger (Naturkunde-Museum, Berlin), W. H. Phelps, Jr., R. Aveledo (Colección Phelps, Caracas), P. E. Vanzolini (Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo), H. Sick (Museu Nacional, Rio de Janeiro).

4. Distributional analysis of Amazon forest and forest edge birds

Distribution patterns of Amazonian forest and forest edge birds vary conspicuously despite the continuity and wide expanse of the forests. There are widespread species occupying all of Amazonia and some of them extended their ranges also to include portions of the neotropical forests west of the Andes and/or in southeastern Brazil. Others are geographically more restricted and occupy only parts of Amazonia. A number of these latter species are surprisingly localized. An explanation of such limited ranges is difficult in the absence of physical barriers in Amazonia (except certain broad river courses) and of information on regionally varying resource levels of the species concerned including the occurrence of potential competitors.

In order to define the basic patterns underlying the immense variety of avian species ranges in Amazonia, I grouped the species and subspecies considered into a number of assemblages based on the geographical similarity or congruence of their ranges. The resulting species groups are not sharply delimited and assignment of certain transitional cases to a particular group remains subjective.

All species of a given group occur together in the variously extensive central portion of the "group area". The number of regionally sympatric species in each group decreases in directions away from the central region resulting in steep to gentle gradients of species totals in several directions. We may envision two alternatives to explain these diversity gradients in the various geographical species groups in Amazonia. Probably a combination of both will be applicable:

a) *An historical interpretation:* The dispersal distance of the species from a central area of survival/origin decreased away from the center, in some or many cases due to increasing competition with species spreading from other centers.

b) *An ecological interpretation:* For the species of each group, ecological conditions or resource levels are more favorable in the central portion of their 'group area' leading to the coexistence of a large number of species in a comparatively restricted area; forests change composition as they grade into other forest types away from the center or as they approach savanna regions; rivers and mountains act as differential barriers.

An ecological explanation probably applies to most gradients near the northern and southern margins of the Amazon forest region. The equally conspicuous gradients developed in central portions of Amazonia probably have a strong historical component, as will be discussed below. The basic avifaunal pattern that emerged from this analysis confirmed previous qualitative and less comprehensive interpretations (Haffer 1969, 1974). A set of six restricted distribution centers (core areas) are located in peripheral portions of Amazonia as follows: Napo, Inambari, Imerí, Rondônia, Guiana, and Belém center. We may envision these centers as the geographic representation of localized species clusters each of them composed of 10 to 50 species. The six clusters together are characterized by a total of around 150 species or about 25 % of the Amazon forest bird fauna. More widespread species characterize increasingly extensive regions which comprise two or more of the above core areas. The regional diversity gradients in each of the groups of species are variously modified by large Amazonian rivers which probably have been of only minor significance for the origin and maintenance of avian species diversity in Amazonia. These topics will be discussed after the presentation of the basic distributional data.

4.1. Widespread Amazonian birds

Among widespread birds restricted to Amazonia there are about 40 species which inhabit most or all forests and/or forest edges of the region (see list below). There are probably many more endemic pan-Amazonian birds but they have been found so far only at widely scattered localities and it would be prematura to consider them as occupying all of Amazonia. Two smaller groups of birds (not all of them endemic to Amazonia) are also wide ranging but are missing either from the northeastern or from the southeastern portion of Amazonia. The former group comprises 27 species and subspecies (see list below) which are widespread in upper Amazonia ranging eastward to the upper Rio Negro or into southern Venezuela (Fig. 2). South of the Amazon, most of them reached the Rio Tocantins and over half (i. e. 15 species) continued to the Atlantic coast near the city of Belém. In some cases a competing ally probably prevents the entrance of the western Amazonian form into the Guiana region, e. g. the species of *Celeus, Veniliornis, Xiphorhynchus, Myrmotherula, Iodopleura, Tyranneutes* and *Euphonia* listed below. The question remains open as to why the other species have not extended their ranges beyond the present limits. The lower Amazon River certainly is a barrier for some species; for several other species the mountainous region of southern Venezuela may represent a barrier zone or they may be held off by diffuse competition.

The 28 widespread species which are missing from portions of the area south of the lower Amazon (Fig. 3) may be hindered in their advance by the wide Amazon River itself or by one of its southern tributaries (Tapajós, Xingú, Tocantins). Potentially competing or hybridizing allies can be identified for only two forms *(Capito dayi* and *Xiphorhynchus eytoni* may prevent the entrance into this region of *C. niger* and *X. guttatus, respectively).*

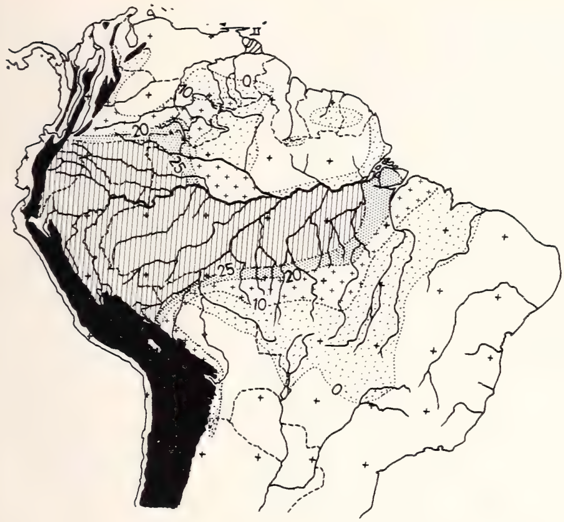


Fig. 2: Distribution of certain widespread Amazonian birds missing from the Guianan region. Superimposed ranges of 27 species and subspecies (see text for list of names) [1].

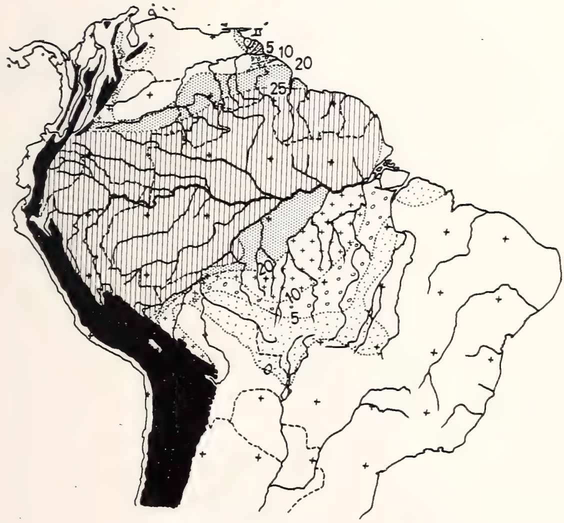


Fig. 3: Distribution of certain widespread Amazonian birds missing from portions of southeastern Amazonia. Superimposed ranges of 28 species and subspecies (see text for list of names).

---

[1] Only the Amazonian portion of the range of more widely distributed species has been used in the preparation of this and the following maps. Andes mountains above 2000 meters elevation are in black.

Endemic pan-Amazonian species:

Crypturellus cinereus
Crypturellus undulatus
(gaps in NE-Amazonia)
Cathartes melambrotus
Daptrius ater
Opisthocomus hoatzin
(banks of forest streams)
Ara manilata
Touit huetii
Caprimulgus nigrescens
Reinarda squamata
Bucco capensis
Celeus elegans
Melanerpes cruentatus
Phloeoceastes rubricollis
Dendrocincla merula
Dendrexetastes rufigula
Lepidocolaptes albolineatus
Synallaxis propinqua
(gap in northern Amazonia)
Synallaxis rutilans
Philydor pyrrhodes
Philydor ruficaudatus
Automolus infuscatus
Automolus rufipileatus
Sclerurus rufigularis
Myrmotherula longipennis
Myrmotherula menetriesii
Cercomacra cinerascens
Sclateria naevia
Hylophylax poecilonota
Corythopis torquata
Cotinga cayana
Attila cinnamomea
Platypsaris minor
Platyrinchus platyrhynchus
Ramphotrigon ruficauda
Ornithion inerme
Atticora fasciata
(avoids the Amazon Valley itself)
Psarocolius viridis
Paroaria gularis
(wet scrub, river borders)
Tachyphonus surinamus

Widespread species missing from most or all of the Guianan region:

Tinamus guttatus
Leucopternis schistacea
Forpus sclateri
(possibly pan-Amazonian)
Monasa nigrifrons
Monasa morphoeus
Picumnus aurifrons
Celeus grammicus
Veniliornis affinis
Deconychura stictolaema
Nasica longirostris
Xiphocolaptes promeropirhynchus
Xiphorhynchus ocellatus
Xenops tenuirostris
(?) Cranioleuca gutturata
Thamnophilus aethiops
Thamnophilus schistaceus
(?) Pygiptila stellaris
Myrmotherula hauxwelli
Myrmoborus myotherinus
Pachyramphus castaneus
Iodopleura isabellae
Tyranneutes stolzmanni
Todirostrum c. chrysocrotaphum
group *(exlusive T. c. pictum)*
Microcerculus marginatus
Hylophilus hypoxanthus
Psarocolius yuracares
Euphonia rufiventris

Widespread species missing from portions of the area south of the lower Amazon River:

Piaya melanogaster
Otus watsoni
Threnetes leucurus
Hydropsalis climacocerca
Capito niger
Celeus torquatus
Xiphorhynchus obsoletus
Xiphorhynchus guttatus
Xenops milleri
Automolus ochrolaemus
Thamnophilus murinus
Thamnomanes ardesiacus (including *saturninus*)
Myrmotherula brachyura
Myrmoborus leucophrys
Hypocnemis cantator
Percnostola leucostigma
Myrmeciza atrothorax
Hylophylax naevia
Myrmothera campanisona
Conopophaga aurita
Neopipo cinnamomea
Ochthornis littoralis (river banks)
Platyrinchus coronatus
Turdus ignobilis
Euphonia chrysopasta
Tangara chilensis
Hemithraupis flavicollis
Sporophila castaneiventris (clearings in the forest)

4.2. Northern Amazonian birds (Fig. 4)

Fourteen species occur north of the Amazon River from the Andes to the Atlantic coast but are missing from all or most of southern Amazonia. Some of these birds crossed the Río Marañón near the Andes and/or the lower Amazon near its mouth in a southern direction. In this way the northern Amazonian species of *Pionites, Pithys, Thryothorus, Malacoptila* and *Galbula* listed below have followed the base of the Peruvian Andes southward from the upper Marañón River and some of them have reached the upper Río Ucayali Valley in southeastern Peru. The species of *Touit, Deroptyus, Phaethornis, Cercomacra, Thryothorus* crossed the lower Amazon southward and have occupied variously extensive areas south of the mouth of the Amazon. This river certainly is an effective (yet probably partial) barrier to dispersal for most of these species. In those cases where a competing ally is known to occur on the southern bank (species of *Psophia, Leucopternis, Pionites, Galbula, Pipra, Lanio*), the range limits probably stabilized along the Amazon to reduce or avoid competition. In the species pair of *Hypocnemoides* the zone of competitive exclusion is located south of the middle and lower Amazon River.

Species list:

Psophia crepitans
Leucopternis melanops
Touit purpurata
Pionites melanocephalus

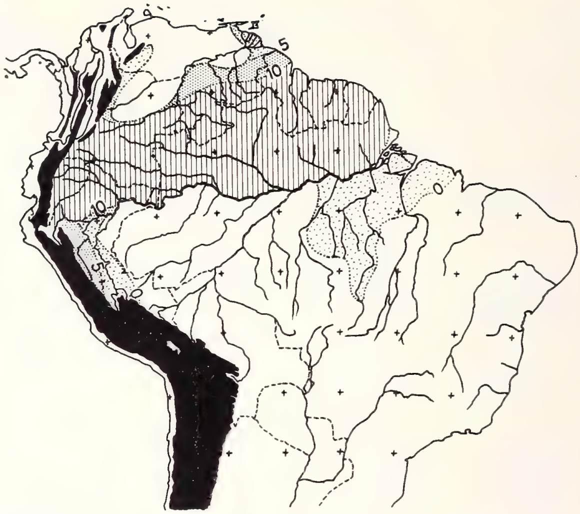


Fig. 4: Distribution of northern Amazonian birds. Superimposed ranges of 13 species and subspecies (see text for list of names).

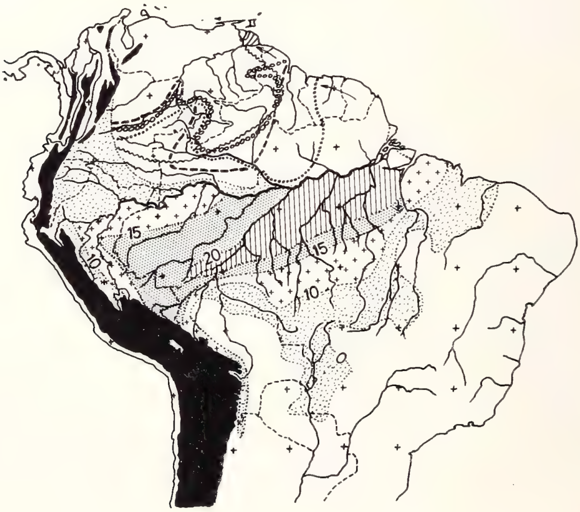


Fig. 5: Distribution of southern Amazonian birds. Superimposed ranges of 21 species and subspecies (see text for list of names). The northern range limits of four more widely distributed species is shown as follows: *Thamnophilus amazonicus* (open circles), *Gymnoderus foetidus* (dashed line), *Todirostrum maculatum* (wiggly line), *Idioptilon zosterops* (dotted line).

Deroptyus accipitrinus [1]
Phaethornis bourcieri
Malacoptila fusca
Galbula albirostris
Cercomacra tyrannina
Pithys albifrons
Hypocnemoides melanopogon [2]
Pipra erythrocephala
Thryothorus coraya
Lanio fulvus

4.3. Southern Amazonian birds (Fig. 5)

The ranges of 21 species and subspecies are essentially complementary to those of the preceding group, the Amazon River representing the northern range limit in most cases. Several species are the southern geographical representatives of the northern forms (the species of *Leucopternis, Pionites, Lanio, Galbula, Hypocnemoides* and *Pipra).* A few species crossed the Río Marañón northward and occupied portions of upper Amazonia near the base of the Andes (the species of *Trogon, Electron, Malacoptila, Xiphorhynchus, Myrmotherula, Myrmeciza, Phlegopsis, Campylorhynchus). Mitu mitu* is found in a small area north of the Amazon River in southeastern Colombia (Scheuermann, 1977), east of the range of *Mitu salvini.*

Species list:

Crypturellus strigulosus
Leucopternis kuhli
Mitu mitu
Trogon curucui
Pionites leucogaster
Neomorphus g. geoffroyi group
Electron platyrrhynchum
Malacoptila rufa
Galbula cyanicollis
Picumnus borbae
Xiphorhynchus spixii
Xiphorhynchus necopinus
Myrmotherula leucophthalma
Myrmotherula ornata
Hypocnemoides maculicauda
Myrmeciza hemimelaena
Phlegopsis nigromaculata
Attila bolivianus
Pipra rubrocapilla
Campylorhynchus turdinus
Lanio versicolor

There are seven species which are widespread south of the Amazon and in portions of northern Amazonia: *Dendrexetastes rufigula, Microrhopias quixensis, Thamnophilus amazonicus, Cercomacra nigrescens, Todirostrum maculatum, Idioptilon zosterops, Gymnoderus foetidus.* The northern range limits of four of these birds as presently interpreted are shown on Figure 5. All of these species are missing from most of southern

---

[1] Novaes (1976) collected this parrot along the upper Rio Roosevelt just outside the area mapped as its range here.

[2] The range of this species was not included in our map (Fig. 4).

Venezuela. In view of the excellent sampling of this fauna by Phelps & Phelps, Jr. (1958, 1963), these gaps are probably real rather than apparent. We may speculate that the above seven species have spread from southern Amazonia without having yet closed the last gap in southern Venezuela.

4.4. Western Amazonian birds

Among this large group of species we may distinguish widespread species and those that are restricted to northwestern or southwestern Amazonia.

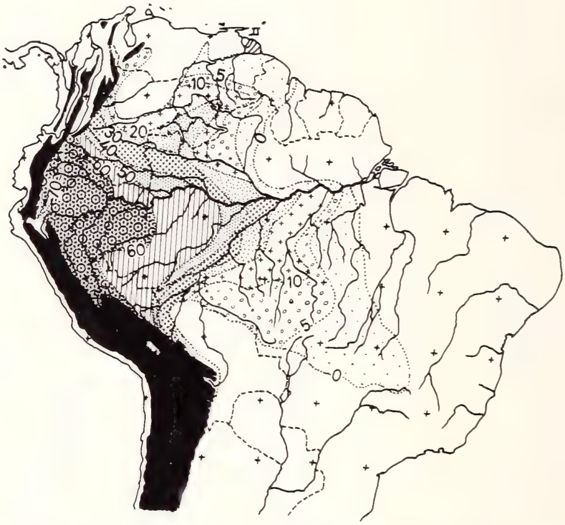


Fig. 6: Distribution of upper Amazonian birds. Superimposed ranges of 77 species and subspecies (see text for list of names).

4.4.1. *Widespread upper Amazonian birds* (Fig. 6). — Seventy species and seven subspecies (or groups of subspecies) are combined in this large cluster of birds. They occur in western Amazonia to the north and south of the Marañón-Solimões River ranging for varying distances eastward into central Amazonia. Several species are restricted to the hilly lowlands near the Andes and many drop out in southeastern Colombia or in the Rio Juruá region of western Brazil. Less than half of the species reach the upper Rio Negro and the Madeira River. One species included here (the guan *Penelope jacquaçu)* reached the Atlantic coast in Guyana. The toucan *Ramphastos vitellinus pintoi* which is closely allied to the upper Amazonian *R. v. culminatus* ranges into central Brazil (Mato Grosso and

Goiás). A few of the species have representative populations in the forested lowlands west of the Andes and/or in eastern (lower) Amazonia.

The main pattern observed in this distributional group of upper Amazonian birds is a strong eastward decrease in species numbers from an upper Amazonian center where all or most species coexist in the same general area. Rivers acting as partial barriers to dispersal have modified the steep but fairly smooth eastward gradient of decreasing total number of species within this group. Thus, on the south bank of the Rio Solimões, many species range for a greater distance eastward than on the northern bank. This is shown on the composite map (Fig. 6) by a conspicuous eastward displacement of all contour lines on the south bank of the Amazon River as compared to the northern bank. Other discontinuities or 'steps' in the eastward gradient are caused by the lower Rio Negro and by the Rio Madeira. 18 species reach the western bank of the lower Rio Negro, whereas only 2 to 8 species of this group occur on its eastern bank. By contrast, the upper Rio Negro does not represent any major barrier, the gradient running smoothly across the Vaupés-Guainía region into southern Venezuela. The narrow tongue-like shape of the contour lines of 5, 10 and 20 species in the latter area is produced by the combined barrier effect of the Llanos (grass savannas) to the northwest and the high mountains along the Venezuelan-Brazilian boundary to the southeast.

Species list:

Pulsatrix melanota (Andean foothills)
Ortalis guttata
Penelope jacquacu (excl. *P. obscura)*
Nothocrax urumutum
Crax globulosa
Anurolimnas castaneiceps
Geotrygon saphirina
Aratinga weddellii
Brotogeris cyanoptera
Pionopsitta barrabandi
Chordeiles rupestris
  (clearings and river sand banks)
Neomorphus geoffroyi aequatorialis
  (Andean foothills and slopes)
Neomorphus pucherani
Phaethornis hispidus
Eutoxeres condamini
Polyplancta aurescens
Heliodoxa schreibersii
Pharomachrus pavoninus
Baryphthengus ruficapillus
Bucco macrodactylus
Monasa flavirostris
Capito aurovirens
Eubucco richardsoni
Pteroglossus inscriptus humboldti
Ramphastos vitellinus culminatus *
  and *pintoi*
Ramphastos tucanus cuvieri
Picumnus castelnau
Picumnus rufiventris
Piculus leucolaemus
Synallaxis albigularis
Metopothrix aurantiacus
Hyloctistes subulatus
Ancistrops strigilatus
Philydor erythropterus
Automolus dorsalis (near Andes)

Automolus melanopezus
Sclerurus mexicanus
  (upper Amazonian population)
Megastictus margaritatus
Frederickena unduligera
Myrmotherula haematonota
Myrmotherula erythrura
Dichrozona cincta
Terenura humeralis
Cercomacra serva
Thamnistes anabatinus
  (Andean foothills)
Myrmochanes hemileucus
Percnostola schistacea
Myrmeciza hyperythra
Myrmeciza fortis
Phlegopsis erythroptera
Chamaeza nobilis
Conopophaga peruviana
Lioscelis thoracicus
Porphyrolaema porphyrolaema
Cotinga maynana
Cephalopterus ornatus
Schiffornis major
Elaenia gigas (Andean foothills)
Cnipodectes subbrunneus
Tyranniscus gracilipes (excl. *T. acer*) [1]
Turdus obsoletus
Turdus lawrencii
Cyanocorax violaceus
Cyphorhinus arada modulator
Clypicterus oseryi
Psarocolius (Ocyalus) latirostris
Psarocolius angustifrons
Cyanerpes nitidus
Dacnis flaviventer
Euphonia xanthogaster
Euphonia laniirostris
Tangara callophrys
Tangara punctata
  (population in Andean foothills)
Tangara schrankii
Tangara xanthogastra
Tangara nigrocincta
Ramphocelus nigrogularis

4.4.2. *Napo forest birds* (Fig. 7). — A group of 38 characteristic species and subspecies is restricted to the northwestern portion of Amazonia centering around eastern Ecuador (and the Río Napo). Five of these species reached the Río Guainía region and only 2 to 4 species entered southern Venezuela. Equally few species crossed the Río Marañón-Solimões southward. This river probably acted as an effective barrier to dispersal for the majority of the species in this group, as shown by the 'truncation' of most contour lines along this river course. Only the contours of 5 and 10 species appear south of the Marañón River, the latter contour line displaced far to the west.

Species list:

Aramides calopterus
  (Napo population)
Mitu salvini
Leucippus chlorocercus
Heliodoxa gularis
Topaza pella (Napo population)
Topaza pyra
Galbula tombacea

---

[1] Traylor (1977) included this and several related species in the newly defined genus *Zimmerius*.

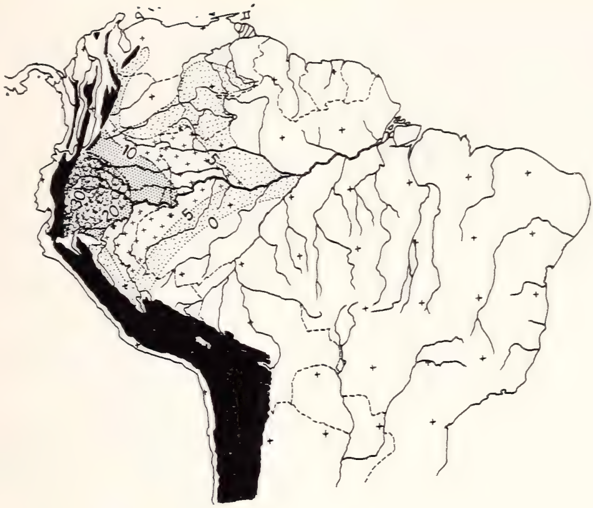


Fig. 7: Distribution of Napo forest birds. Superimposed ranges of 38 species and subspecies (see text for list of names).

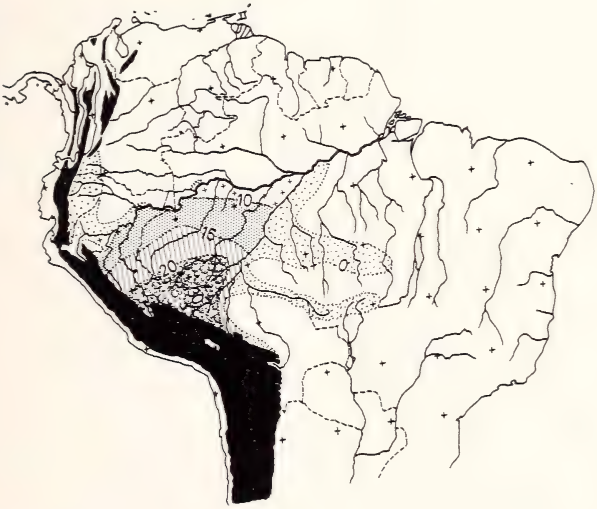


Fig. 8: Distribution of Inambari forest birds. Superimposed ranges of 47 species and subspecies (see text for list of names).

Galbula leucogastra chalcothorax
Galbalcyrhynchus leucotis
Nonnula brunnea
Pteroglossus f. flavirostris
Pteroglossus pluricinctus
Selenidera r. reinwardtii
Celeus spectabilis
(Napo population)
Synallaxis moesta
Neoctantes niger
Myrmotherula sunensis
Myrmotherula obscura
Herpsilochmus sticturus dugandi
Myrmeciza melanoceps
Gymnopithys leucaspis
Grallaria dignissima
Grallaria fulviventris
(Napo population)
Attila citriniventris
Pipra filicauda
Pipra c. coronata group
Heterocercus aurantiivertex
Myiophobus cryptoxanthus
Ramphotrigon fuscicauda
(Napo population)
Todirostrum c. calopterum
Todirostrum capitale capitale
Microbates cinereiventris
(Napo population)
Cacicus sclateri

Not mapped in Fig. 7 are the following species:

Phlogophilus hemileucurus (Andean foothills)
Pyrrhura albipectus (foothills)
Galbula pastazae (foothills)
Thamnophilus praecox (known only from the female type)
Phlegopsis barringeri (known from a single locality)

4.4.3. *Inambari forest birds* (Fig. 8). — This group of 47 species and subspecies inhabits the forests of southwestern Amazonia centering in southeastern Peru (region of the Río Inambari north to the hills in the headwater region of the Rio Purús). A conspicuous gradient of decreasing total number of species within this group is developed in a northern and northeastern direction parallel to the main rivers in this region. 8 to 13 species reached the southern bank of the Rio Solimões without crossing this river. A few species *(Galbula cyanescens, Odontophorus stellatus, Rhegmatorhina melanosticta)* crossed the Río Marañón and followed the base of the Andes northward entering eastern Ecuador. The Rio Madeira blocked the eastward advance of many species and only four managed to cross it; among them is the Curl-crested Toucan *(Pteroglossus beauharnaesii)* which reached central Brazil. Some of the Napo and Inambari species are geographical representatives.

Species list:

Crypturellus bartletti
Psophia leucoptera
Aramides calopterus
(southern disjunct population)
Odontophorus stellatus
Ara couloni (Andean foothills)
Pyrrhura rupicola (foothills)
Heliodoxa branickii (foothills)
Phaethornis philippii
Phaethornis stuarti (foothills)
Phlogophilus harterti (foothills)
Malacoptila semicincta

Nonnula sclateri
Nonnula ruficapilla
Galbalcyrhynchus purusianus
Galbula cyanescens
Brachygalba albogularis
Eubucco tucinkae (foothills)
Pteroglossus flavirostris mariae
Pteroglossus beauharnaesii
Selenidera reinwardtii langsdorffii
Celeus spectabilis
(southern disjunct population)
Picumnus subtilis
Simoxenops ucayalae + *S. striatus*
(Andean foothills)
Thamnomanes schistogynus
Percnostola lophotes
Percnostola macrolopha
Myrmeciza goeldii
Gymnopithys salvini
Rhegmatorhina melanosticta
Formicarius rufifrons
(known from only one locality)
Grallaria eludens
(known only from type locality)
Conioptilon mcilhennyi
(known from two localities) [1]
Pipra chloromeros
(Andean foothills)
Pipra coronata exquisita group
Neopelma sulphureiventer
Ramphotrigon fuscicauda
(southeastern Peruvian population)
Todirostrum calopterum pulchellum
Todirostrum capitale tricolor [2]
Hemitriccus flammulatus
Lophotriccus eulophotes
Idioptilon rufigulare (foothills) [3]
Pipromorpha macconelli (western
population near base of Andes)
Microbates cinereiventris
(southern disjunct population)
Cacicus koepckeae (known from
the type locality)
Tachyphonus rufiventer
Agelaius xanthophthalmus [4]

4.5. Central Amazonian birds

This small group of birds is composed of widespread and localized species, the latter being restricted to northcentral and southcentral Amazonia.

4.5.1. *Widespread central Amazonian birds* (Fig. 9). — The following four species are widely distributed in central Amazonia yet have reached neither the Andes in the west nor the Atlantic coast in the east:

Hylophylax punctulata
Phaeotriccus poecilocercus [5]
Snethlagea minor
Elaenia pelzelni

---

[1] Previously known only from the type locality at Balta near the upper Purús River. Terborgh (pers. comm.) recently found this species in the Manu National Park, upper Río Madre de Diós, near the base of the Andes.

[2] Fitzpatrick (1976) synonymized *T. albifacies* with *tricolor* which he believes is conspecific with the allopatric *T. capitale*. Traylor (1977) united generically *Todirostrum capitale* with *Taeniotriccus andrei* and *Poecilotriccus ruficeps* for which group of species *Poecilotriccus* is the oldest name.

[3] Traylor (1977) included the species of *Idioptilon* in the genus *Hemitriccus*.

[4] Previously known only from the type locality at Tingo Maria. Dr. Terborgh (pers. comm.) discovered this species as common in the small marshes that fringe oxbow lakes in the Manu region of southeastern Peru.

[5] Included in *Knipolegus* by Traylor (1977).

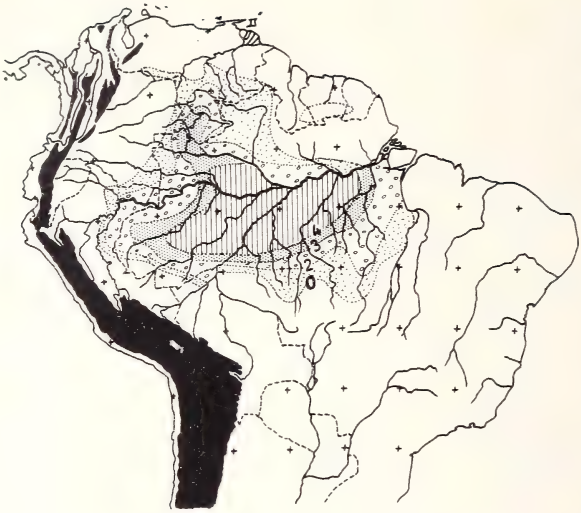


Fig. 9: Distribution of central Amazonian birds. Superimposed ranges of four species (see text for list of names).

4.5.2. *Imerí forest birds* (Fig. 10). — This group of 15 species is restricted to the upper Río Negro — Río Orinoco region in northcentral Amazonia.

The ranges of several species are confined to the lowlands near the western end of the Sierra Imerí. The Crestless Curassow *(Mitu tomentosa)* has been included in this group, although it is fairly widespread from near the base of the Andes (Sierra Macarena) to the lowlands of northern Guyana. Also included is *Notharchus ordii* which has been found east to Monte Alegre on the northern bank of the lower Amazon.

Species list:

Crypturellus casiquiare
Mitu tomentosa
Notharchus ordii
Selenidera nattereri
Picumnus pumilus
Heterocercus flavivertex
Myrmotherula cherriei
Myrmotherula ambigua
Percnostola caurensis
Herpsilochmus dorsimaculatus
Myrmeciza pelzelni
Cyanocorax heilprini
Dolospingus fringilloides.

Two additional species are known only from their type localities on the upper Río Orinoco:

Tripophaga cherriei
Myrmeciza disjuncta

4.5.3. *Rondônia forest birds* (Fig. 11). — Southcentral Amazonia harbors a number of characteristic birds whose ranges center in the forests between

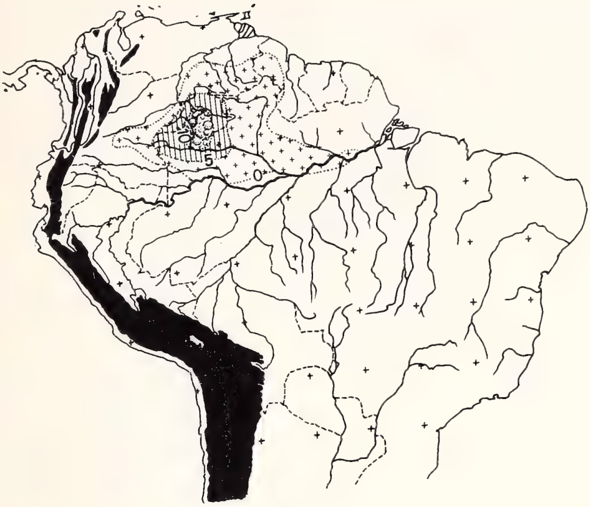


Fig. 10: Distribution of Imeri forest birds. Superimposed ranges of 15 endemic species (see text for list of names).

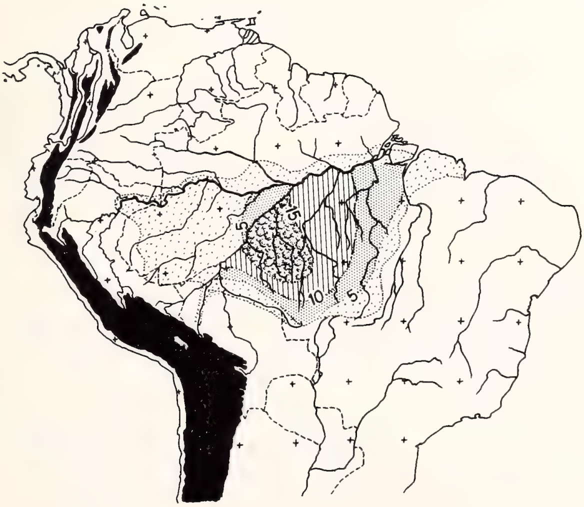


Fig. 11: Distribution of Rondônia forest birds. Superimposed ranges of 19 species and subspecies (see text for list of names).

the upper Madeira and Tapajós Rivers. The Rio Madeira, probably acting as an effective barrier, delimits the ranges of many species thereby 'truncating' most of the contour lines. The gradient of decreasing total number of species in this group is more gentle in a northeastern direction but the northward advance of nearly all species of this group is blocked by the lower Amazon River, only one or two species reaching the northern bank.

Species list:

Psophia viridis
Pipile cujubi nattereri
Pyrrhura rhodogaster
Capito dayi
Pteroglossus i. inscriptus
Pteroglossus bitorquatus
Selenidera gouldii
Dendrocolaptes concolor
Dendrocolaptes hoffmannsi
Sakesphorus luctuosus
Myrmotherula sclateri
Myrmotherula assimilis
Myrmotherula iheringi
Rhegmatorhina hoffmannsi
Conopophaga melanogaster
Pipra nattereri
Pipra vilasboasi
Heterocercus linteatus
Odontorchilus cinereus

The following species are known only from the respective type localities:

Idioptilon aenigma
(lower Rio Tapajós)
Todirostrum senex
(lower Rio Madeira)
Myrmeciza stictothorax
(lower Rio Tapajós)

4.6. Eastern Amazonian birds

Among the many species of birds restricted to the eastern part of Amazonia there are again widespread and localized species. The latter comprise a large group of Guianan species and a small group of 'Belém species' which characterize the avifauna south of the mouth of the Amazon.

4.6.1. *Widespread lower Amazonian birds* (Fig. 12). — All of the species in this group occur to the north and to the south of the lower Rio Amazonas extending their ranges for varying distances westward into central or even upper Amazonia. The differential barrier effect of the lower Rio Negro and of the Rio Madeira results in the development of 'stepped' westward gradients, the 'steps' diminishing or disappearing in the headwater regions where the rivers cease to function as barriers. The species which reach western Amazonia are common in lower Amazonia but are rare or of local occurrence in the west such as, e. g., *Galbula dea.* Several species have representative populations in the Atlantic forests of southeastern Brazil.

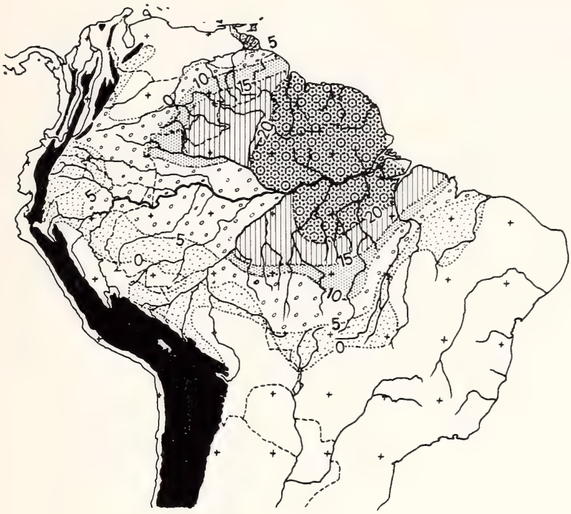


Fig. 12: Distribution of lower Amazonian forest birds. Superimposed ranges of 21 species and subspecies (see text for list of names).

Species list:

Brotogeris chrysopterus

Polytmus theresiae

Galbula l. leucogastra

Galbula dea

Bucco tamatia

Pteroglossus aracari

Campylorhynchus procurvoides

Hylexetastes perrotii

Sclerurus rufigularis

Sclerurus mexicanus (lower Amazonian population)

Thamnomanes caesius (inhabiting most of Amazonia except southwestern portion where replaced by *T. schistogynus)*

Grallaria varia

Grallaria macularia

Manacus manacus (inhabiting most of Amazonia but strangely missing from large portions of western Brazil and eastern Peru)

Xenopipo atronitens

Granatellus pelzelni

Hylophilus muscicapinus

Hylophilus pectoralis

Euphonia violacea

Tangara punctata (lower Amazonian population)

Arremon taciturnus (strangely absent from the region of the Rio Solimões and its northern and southern tributaries; replaced near the Andes by *A. aurantiirostris)*

4.6.2. *Guiana forest birds* (Fig. 13). — This large cluster of 51 species and 8 subspecies renders the avifauna of northeastern Amazonia highly distinctive. All or nearly all of the Guiana species occur regionally together in a comparatively restricted area of the interior of the Guianas.

From this region steep gradients of decreasing total numbers of species within this group run in westerly and southerly directions. Many species circumvent the Roraima mountain massif in the north where the contours form a small westwardly directed 'spur'. The total number of species decreases gradually in southern Venezuela from east to west and a smooth gradient passes through the upper Orinoco — Rio Negro region into eastern Colombia. On the other hand, the lower Rio Negro represents an effective barrier blocking the westward advance of 32 to 14 Guiana species thus truncating in this region the corresponding contour lines. Similarly, the Amazon River prevented the southward spread of most Guiana species. Only 14 species of this species group crossed the river and occupied small areas south of the lower Amazon or of its mouth. These latter species are widespread in the Guiana region and are therefore included in the Guiana species group. The same is true of those few species which reached the upper Solimões or even the base of the Colombian Andes.

Species list:

Ortalis motmot
Penelope marail
Crax alector
Pionopsitta caica
Topaza pella
  (Guiana population)
Monasa atra
Galbula galbula
Pteroglossus viridis
Selenidera culik
Ramphastos v. vitellinus
Ramphastos t. tucanus
Celeus undatus
Veniliornis cassini [1]
Veniliornis sanguineus
Xiphorhynchus pardalotus
Frederickena viridis
Sakesphorus melanothorax
Myrmotherula guttata
Myrmotherula gutturalis
Colopteryx galeatus [2]
Contopus albogularis
  (hilly areas)
Todirostrum chrysocrotaphum pictum
Platyrinchus saturatus
Microcochlearius josephinae [3]
Taeniotriccus andrei [4]
Tyranniscus acer
  (possibly conspecific with
  T. gracilipes)
Elaenia ruficeps
Phylloscartes virescens
Pipromorpha macconnelli
  (Guiana population)
Polioptila guianensis
Cyanocorax cayanus
Cyphorhinus a. arada
Euphonia plumbea
Euphonia cayennensis
Tangara varia
Cyanicterus cyanicterus

---

[1] This species is restricted to northeastern Amazonia; the trans-Andean population represents *V. affinis* rather than *V. cassini* (Short 1974).

[2] Included in the genus *Lophotriccus* by Traylor (1977).

[3] Included in the genus *Hemitriccus* by Traylor (1977).

[4] Included in the genus *Poecilotricus* by Traylor (1977).

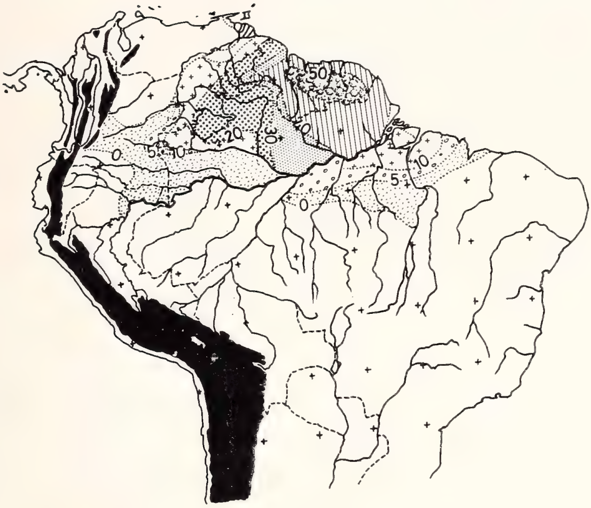


Fig. 13: Distribution of Guiana forest birds. Superimposed ranges of 59 species and subspecies (see text for list of names).

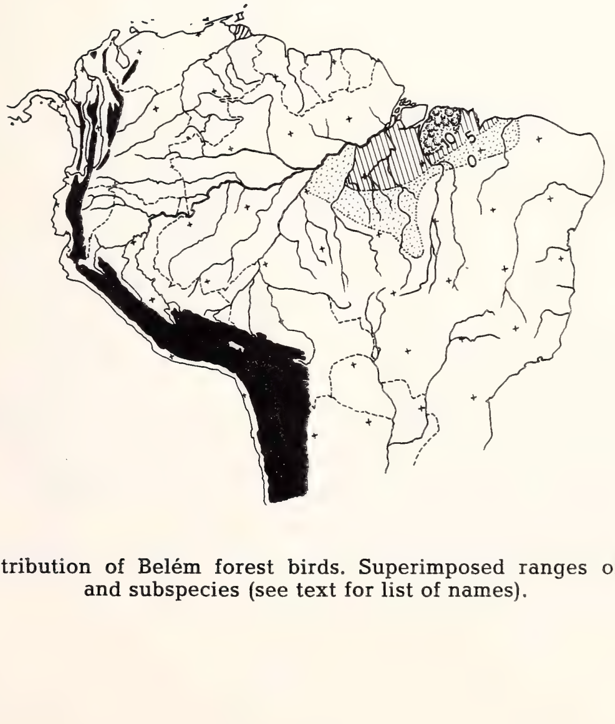


Fig. 14: Distribution of Belém forest birds. Superimposed ranges of 10 species and subspecies (see text for list of names).

Herpsilochmus stictocephalus
Herpsilochmus sticturus
(Guiana population)
Terenura spodioptila
Gymnopithys rufigula
Percnostola rufifrons
Myrmeciza ferruginea
Cotinga cotinga
Iodopleura fusca
Phoenicircus carnifex
Pachyramphus surinamus
Haematoderus militaris
Perissocephalus tricolor
Procnias alba
Rupicola rupicola
Pipra serena
Corapipo gutturalis
Neopelma chrysocephalum
Tyranneutes virescens
Periporphyrus erythromelas
Caryothraustes canadensis
(Guiana population)

Additional species known from Cayenne should be included here:

Caprimulgus maculosus
Threnetes niger
Phaethornis malaris
(also extreme northeastern Brazil)

These species may indicate a separate core area of evolution in the eastern forested parts of the Tumuc-Humac Mountains ('Oyapock' refuge; Brown 1975).

4.6.3. *Belém forest birds* (Fig. 14). — Eight species and 2 subspecies are distinctive elements of the avifauna of the forests to the south of the mouth of the Amazon River. Five forms reached the lower Rio Tapajós and two expanded their ranges to the lower Rio Madeira.

Species list:

Ortalis superciliaris
Pyrrhura perlata
Aratinga guarouba
Pionopsitta (Gypopsitta) vulturina
Ramphastos vitellinus ariel
Xiphorhynchus eytoni
Conopophaga roberti
Xipholena lamellipennis
Pipra iris
Psarocolius b. bifasciatus

The following two subspecies might be added:

Pipile c. cujubi
Brachygalba lugubris naumburgae

Table 1: Composition of the Amazonian forest and forest edge avifauna

Endemic species		400
Widespread	110	
Local or fairly local	290	
Non-endemic species		250
Also trans-Andean region	81	
Also southeastern Brazil	41	
Also SE-Brazil and trans-Andean region	128	
Total		650

4.7. Forest and forest edge avifauna of Amazonia

4.7.1. *Total number of species* (Fig. 15). — Avian species inhabiting forests and forest edges in Amazonia total about 650 species (Table 1). A more restrictive count excluding birds of more open edge situations probably would reduce this number to approximately 600 species. About 400 species are restricted (endemic) to Amazonia. The majority of these birds have fairly local distributions despite the continuity of the forests and in many cases two or more species form superspecies in Amazonia. Many other endemic species with more extensive ranges are the Amazonian representatives (allospecies) of more widespread neotropical superspecies with allies in southeastern Brazil and/or in the forests west of the Andes and in Middle America.

The composite map (Fig. 15) of the pooled avian species and subspecies ranges in Amazonia as analysed in previous sections illustrates overall regional patterns. About 200 species which probably inhabit most or all of Amazonia and which have not been considered in the previous analyses should be added to the values as mapped in Figure 15. We therefore count totals of 370—380 species in eastern Ecuador, 350—360 species in southeastern Peru decreasing to 320 species in the interior Guianas and 300 species near the mouth of the Amazon. This eastward decrease in total number of species by about 20 % may be related in part to an overall eastward decrease of annual precipitation. Ecological factors associated with higher rainfall in upper Amazonia such as, e. g., more luxurious forest

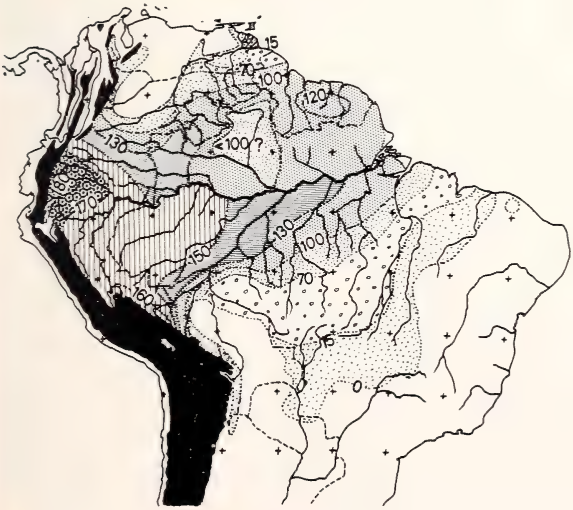


Fig. 15: Distribution of Amazonian forest and forest edge birds. Superimposed ranges of 360 species (see Figures 2—14 and Table 2).

growth and increased plant species diversity, probably explain the maintenance of westwardly somewhat increased numbers of bird species. More numerous and more extensive Quaternary forest refugia in upper Amazonia (as discussed below) may have contributed to a somewhat more intensive speciation in this area.

Except for the Napo center and, more weakly, for the Guiana center, no indications of the Amazonian core areas of distribution are noticeable on the composite map (Fig. 15) suggesting ecological replacement of localized species by other localized or more widespread birds in complementary regions. This results in an overall 'levelling' or ecological adjustment of the total number of avian species in different portions of Amazonia. Additional regional features illustrated by the pooled composite map (Fig. 15) are the barrier effect of the Solimões-Amazon River leading to a conspicuous eastward displacement of the '130' and '150' contour lines on the southern river bank. Only about 110 to 115 species of the sample mapped have been encountered on the opposite northern river bank and less than 100 species of the sample were found in the Rio Branco region north of the lower Rio Negro extending eastward to include the surroundings of Manaus. Slud (1976: 54) also emphasized the low ratios of suboscine: oscine species and of antbirds (Formicariidae): native oscines in these areas, "as though (they) were isolated from the surrounding high levels". Future fieldwork may reduce somewhat this difference, as the Manaus — Rio Branco region has been insufficiently sampled.

The 'tongue-like' northeastern extension of the '130 species' contour line in eastern Colombia illustrates the close distributional relationship of the bird faunas of southwestern Venezuela and of the upper Río Orinoco — Rio Negro region with that of eastern Ecuador and upper Amazonia in general. The steep gradient of decreasing species numbers mapped in southeastern Colombia may be flattened somewhat if future fieldwork proves the occurrence of some upper Amazonian species in areas farther to the east than presently known.

4.7.2. *Composition of regional avifaunas* (Fig. 16, table 2). — The distributional analysis of the Amazonian bird fauna as outlined in previous chapters revealed several interesting facts. A rather high percentage of upper and lower Amazonian species are endemic elements many of which are restricted-northern (Napo, Guiana) or restricted-southern (Inambari, Belém) in distribution. By contrast, the local endemic elements of the central Amazonian avifauna are much less conspicuous: The central Amazonian avifauna, especially of southern Venezuela, may be interpreted as a composite fauna mostly derived from western and eastern Amazonia. The regionally varying composition of avifaunas is shown along four transects in eastern, western, northern and southern Amazonia (Fig. 16). The upper Amazonian and Guianan species groups are most conspicuous in their respective distribution areas as are the Napo and Inambari species groups and the species of lower Amazonia. The profiles also illustrate the varying barrier effect of the rivers on distributional patterns.

Table 2: Distributional analysis of 360 Amazonian forest and forest edge birds which are restricted to portions of Amazonia. Approximately 250 additional species inhabit all of Amazonia, although their ranges probably are more or less discontinuous,

	A[1])	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	Total species
Endemic Amazonian species typical of the respective species group	25	37	15	17	51	8	59	11	12	14	19	21	4	293
Isolated populations of additional 20 endemic Amazonian species typical of the respective species groups [2])	11	9	—	2	6	2	5	3	—	—	2	—	—	20
Populations of species not restricted to Amazonia (also occurring in the trans-Andean and/or SE-Brazilian forests)	2	1	—	—	2	—	13	7	2	7	6	7	—	47
Total: Species + (subspecies)	25 + (13)	37 + (10)	15 + (0)	17 + (2)	51 + (8)	8 + (2)	59 + (18)	11 + (10)	12 + (2)	14 + (7)	19 + (8)	21 + (7)	4 + (0)	293 + 67
														360

---

[1]) A — Napo birds. B — Inambari birds. C — Imerí birds. D — Rondônia birds. E — Guiana birds. F — Belém birds. G — Upper Amazonian birds. H —Lower Amazonian birds. I — Northern Amazonian birds. J — Southern Amazonian birds. K — Widespread Amazonian birds missing from the Guianan region. L — Widespread Amazonian birds missing from portions of southeastern Amazonia. M — Central Amazonian birds.

[2]) Each of these 20 endemic Amazonian species is split in two isolated populations, i. e. a total of 40, which characterize the various distributional groups.

It may be mentioned here that several avian species ranges in Amazonia are insufficiently known to warrant an interpretation. I mention below several examples of birds which are restricted to the forest between the lower Rio Negro and the Rio Solimões: *Amazona (autumnalis) diadema, Pteroglossus flavirostris azara, Psophia crepitans ochroptera* [1]), *Nonnula amaurocephala*. Some of the

---

[1]) Haffer (1974: 107) interpreted this form as a subspecies of the northern Amazonian *P. crepitans* rather than of the southern Amazonian *P. leucoptera*.

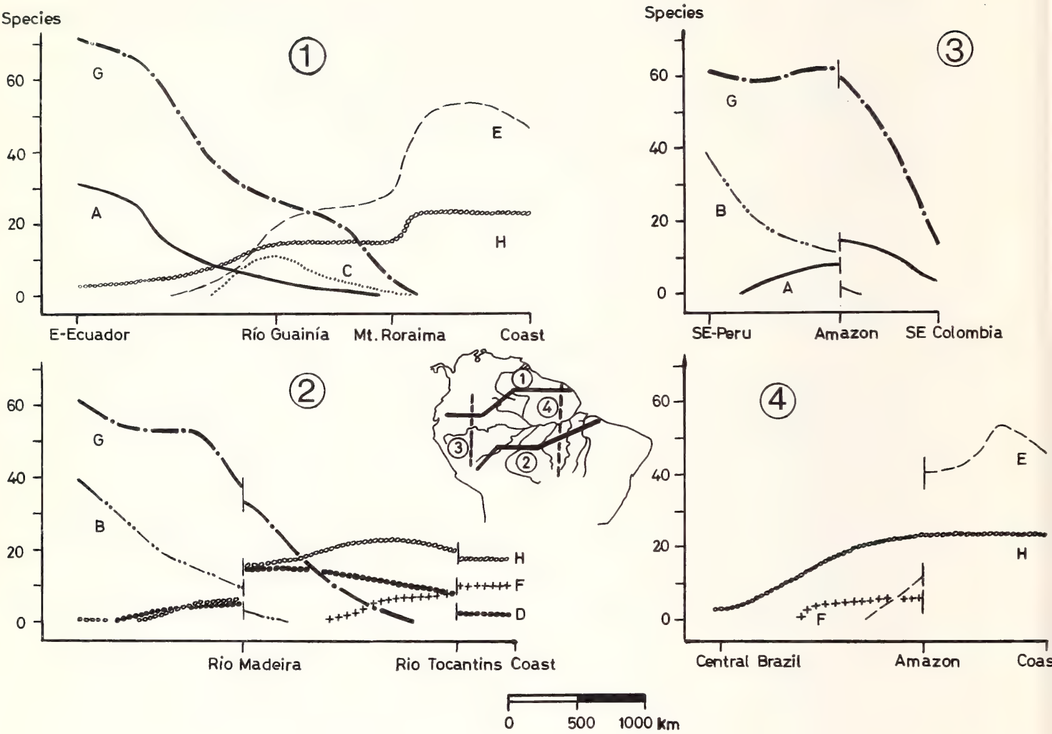


Fig. 16: Main distributional components of the lowland forest avifauna along four transects in Amazonia.

Explanations: Transect 1 — northern Amazonia. 2 — southern Amazonia. 3 — upper Amazonia. 4 — lower Amazonia. A — Napo birds. B — Inambari birds. C — Imerí birds. D — Rondônia birds. E — Guiana birds. F — Belém birds. G — Upper Amazonian birds. H — Lower Amazonian birds. Additional minor components consisting of widespread species are not shown. See index map for location of transects.

subspecies may represent clinal forms of western Amazonian species; the other forms may be more widely distributed than presently known. The same is probably true of the gray forest wren *Thryothorus* griseus which has been collected only along the lower rivers Javarrí, Juruá and Purús in western Brazil. No other bird species is confined to this region. On the other hand, many endemic plants and butterflies led Prance (1973) and Brown (1975, 1977) to postulate at least two forest refuges (Tefé, Loreto) in this part of Amazonia.

Other "special distributional cases" among Amazonian birds include the antbirds *Thamnophilus nigrocinereus/T. cryptoleucos* and *Myrmoborus lugubris* which inhabit narrow bands of swampy forests along both sides of the Amazon River and, in the case of the former species, along the Rio Madeira, Ucayali and the Rio Negro into southwestern Venezuela and eastern Colombia. These species avoid the extensive forests at a distance from major rivers. Other birds restricted to the immediate vicinity of the Amazon River and the lower parts of some of its tributaries include *Conirostrum margaritae, Cranioleuca muelleri,* and *Myrmotherula klagesi.* The antbirds *Phlegopsis borbae, Rhegmatorhina berlepschi, R. gymnops* are known only from restricted areas between the southern tributaries of the lower Amazon. These species may have originated on river islands as presently existing or as formed by shifting rivers during past climatic periods (Willis 1969) or they may have originated from populations that were isolated in restricted gallery forests during dry phases far removed from the main Amazonian forest refugia. A further combination generally applicable to Amazonian birds is conceivable: Populations may have differentiated to subspecies level in semi-isolation between large rivers during a humid climatic phase and may have later continued their differentiation to species level in forest refugia during a following arid period.

5. Discussion

5.1. Ornithogeographic significance of Amazonian rivers and mountains

Large rivers delimit, at least for some distance, the ranges of many bird species (Fig. 17), as mentioned in previous sections. We may envision three alternatives to explain this "river effect" depending upon whether the rivers act as absolute or partial barriers to dispersal.

a) Rivers delimit the ranges of species which are unable to cross or circumvent the watercourse. I mention as examples some birds of the dark forest interior which occupy only the southern side of the lower Amazon River despite the apparent absence of potentially competing representatives on the opposite river bank: the ground-cuckoo *Neomorphus geoffroyi* and the manakins *Pipra nattereri* and *P. iris* are widespread south of the lower Amazon. Their northern representative allies *N. rufipennis* and *P. serena,* respectively, are confined to the mountainous region at some distance to the north of the Amazon thus leaving the lowlands along the northern bank of this river uninhabited by either of these species (see distribution maps by Haffer 1970, Fig. 15 and Haffer 1977a, Fig. 1, respectively). Many other birds for which the lower Amazon is the range boundary may be unable to cross this river, although it is often difficult to rule out the possibility of a competing ally preventing the range expansion (see below).

b) Rivers as partial barriers to dispersal stabilized the equilibrium between competing species or between hybridizing subspecies, in the latter case drastically reducing gene flow. In other words, the birds under consideration would probably cross the river or circumvent it in the headwater region but for the existence there of a competing or hybridizing ally. This interpretation probably applies to many representative bird species occupying the northern and southern banks of the lower Amazon River, e. g. species of *Pionites, Selenidera, Pteroglossus, Xipholena, Euphonia* as well as the potentially hybridizing toucans *Ramphastos v. vitellinus* and *R. v. ariel* and the hybridizing subspecies *R. t. tucanus* and *R. t. cuvieri* (see Haffer 1974, 1977b for details). The manakin *Pipra nattereri* occurs only on the west bank of the wide lower Rio Tapajós but, in the headwater region of this river, has extended its range far to the east. The bird's further advance in circumventing the Tapajós River was, however, blocked by competing allies found on the eastern bank of the Tapajós *(P. vilasboasi, P. iris;* see distribution maps in Haffer, 1970).

c) Diffuse competition with more distantly related forms and/or somewhat different ecological conditions on the opposite river bank may prevent the spread of certain species despite the fact that a "bridge head" has been formed in some cases. A possible example is the Olive Oropendola *(Gymnostinops yuracares)* [1]) which occurs in all of upper Amazonia ranging to the northern bank of the lower Amazon and to southwestern Venezuela. However, it is missing from all of northeastern Amazonia for no obvious reasons [2]).

The above discussion emphasizes the probability that in many cases interspecific competition rather than inability to cross the watercourse determines species range borders to coincide with a river in Amazonia. However, proof for this statement will be difficult to furnish. The comparatively small differences in total number of species on opposite banks of the Amazon River, as shown in the sample mapped in Fig. 15, may be due to the inability of some species to cross this river. However, in many or most cases where species range borders coincide with the Amazon, the lower Rio Negro, the Rio Madeira or the lower Rio Tocantins (Fig. 17), ecological replacement and competitive interactions between species occupying opposite banks probably are the determining factors. Detailed studies of populations on opposite river banks in areas where islands might facilitate river crossings would be of great interest.

---

[1]) Haffer (1974: 80) considers this form as conspecific with *G. bifasciatus,* since both hybridize freely in southeastern Amazonia. *Gymnostinops* has been merged with *Psarocolius* by Blake (1968).

[2]) Another example cited by Haffer (1974: 107), the antthrush *Phlegopsis nigromaculata* which is widespread south of the Amazon River, is probably not valid, as the specimens supposedly "from the north bank of this river in Amapá" may have been mislabelled.

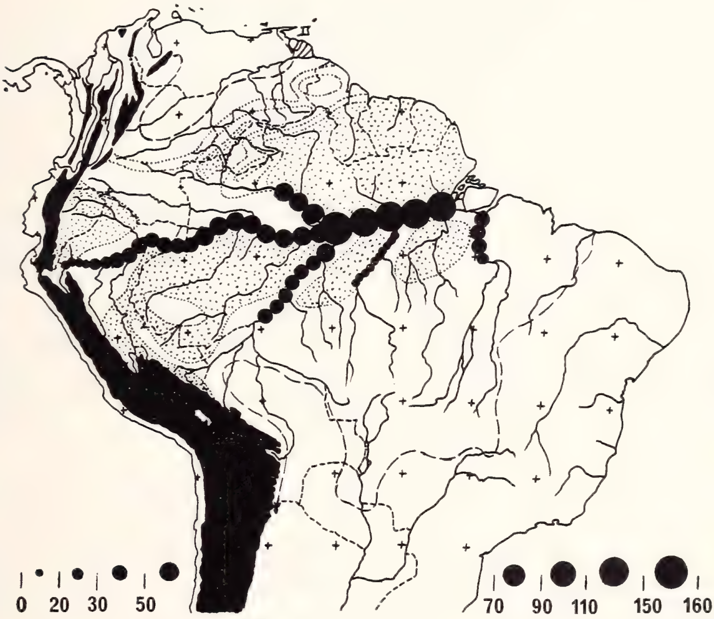


Fig. 17: Avian species range borders in Amazonia. Data derived from sample of 360 species maps. Solid circles illustrate varying numbers of species range borders along the Amazon and its major tributaries (see scale). Stippled areas have less than 10 species range borders per 100 kilometers distance. Two additional stippled contour lines in northern Amazonia indicate 20 and 30 species range borders per 100 kilometers distance. The increasingly crowded contours approaching the northern and southern limits of the Amazonian forest are not mapped. Dashed line follows zero contour of total sample (Fig. 15).

The ratio of species range borders per 100 kilometers distance is usually less than 10—15 in Amazonia (Fig. 17). However, the cumulative total of species borders away from the rivers is much larger than the local clusters of species borders along these water courses. An exception is the region of the wide lower Rio Amazonas which seems to be a formidable barrier zone for many birds (but not for those here designated 'lower Amazonian' in distribution; see Fig. 12 and Fig. 16, transect 4).

The composite maps (Fig. 2 to 15) and the transect profiles (Fig. 16) illustrate the changing ratio of species range borders per unit distance over the Amazonian lowlands. These gradients certainly are independent of the rivers, although 'broken' (displaced) or locally modified by the water courses.

In northern Amazonia, the mountain ranges along the Brazil/Venezuela boundary (Sierra Imerí, Parima, Pacaraima, Roraima) represent a major barrier zone where range borders are clustered (Fig. 17). Areas to the east and west of these mountains and between major Amazonian rivers are characterized by low indexes of range borders per unit distance, e. g. the Napo region in upper Amazonia, northeastern Amazonia (Guianas), and the lowland between the Ucayali, Madeira, Tapajós and Tocantins Rivers, respectively. This pattern as derived from a consideration of a composite of all range borders of our sample of 360 species should not be used in an historical interpretation, as the pattern is primarily determined by wide ranging species. Inspection of our Figures 2 to 5 indicates that most of the range borders along major rivers are those of species occupying large portions of Amazonia and which have extended their ranges considerably from their center(s) of origin or survival. The approach of a more detailed analyses of distribution patterns to delineate evolutionary 'distribution centers' appears to yield more meaningful results for an historical interpretation.

5.2 Distribution centers and forest refugia

A significant result of the above distributional analysis is that few (only six) localized avian distribution centers exist in the Amazonian lowlands around which 25 % of the Amazonian bird species cluster[1]. Judging by the number of species involved, the Guiana center today is most strongly characterized followed by the Napo and Inambari centers. The other three centers are more weakly defined, as they are determined by only about 10 to 15 species each. These areas of increased numbers of localized species are developed in peripheral portions of Amazonia near the base of the Andes, of the Sierra Imerí, of the central Brazilian tableland and of the Guiana highlands. Historically, the distribution centers may indicate the general location of Quaternary forest refugia especially when evidence derived from the location of secondary contact zones in various groups of animals in Amazonia and from palynological, pedological and geomorphological studies is also taken into consideration (Haffer 1969, 1974, 1978; Brown 1975, 1977; Simpson & Haffer 1978). The general locations of forest refugia independently reconstructed on the basis of geomorphological and climatological data correlate rather well with the locations of refugia based on biogeographical data alone thus supporting the above historical interpretation. This analysis indicates that probably only six major forest refugia or groups of refugia have been of importance for avian differentiation during the Quaternary. Certainly many more remnant forests existed and have acted as refugia for the forest fauna during the peaks of arid phases. However, their bird populations may have been too small to surive or to contribute significantly to the differentiation process of the avifauna. The Tertiary island theory mentioned in the introductory section most probably is applicable to the early differentiation of ancestral groups of extant families and genera of birds. The drastic environmental changes during the Quaternary led to more recent processes of speciation and subspeciation. The distributional contour maps Figs. 2 to 15) illustrate the fact that regional gradients of decrassing species totals within the various species groups and around the distribution centres are mostly independent of river courses which merely modify basic patterns locally.

---

[1] I exclude avian distribution centers in the montane forests along the slopes of the table mountains of southern Venezuela and along the eastern slopes of the Andes. Several species and well differentiated subspecies are restricted to the Huallaga Valley in eastern Peru which may be designated an Andean lowland center: *Pyrrhura (melanura) berlepschi, Brotogeris cyanoptera gustavi, Ramphocelus melanogaster.* Additional large core areas exist in the trans-Andean lowlands and in southeastern Brazil which, however, are outside the scope of this article (see Müller 1973, Haffer 1974, Brown 1975, 1977).

In the areas between adjacent distribution centers, some of the species of one species group are replaced along secondary contact zones by competing or hybridizing allies of neighboring groups (Haffer 1970, 1974). The explanation would be that these previously separated populations have met in the recent geological past. Such cases support the interpretation that the gradients of species numbers around core areas are at least partly explained historically by varying dispersal distances of species from the core areas which have acted as past centers of survival and/or differentiation. In many other geographically restricted species, competitors or varying ecological conditions which delimit the distribution remain unrecognized.

The forest refugia of the Amazonian biota during dry climatic phases of the Quaternary as reconstructed for various groups of organisms on the basis of biogeographical, palynological, geomorphological and climatological data show many correlations but also some differences especially regarding the number and size of the refuges (see reviews by Brown 1975, Haffer 1978). A few large refugia have been of importance for birds and lizards contrasting with the situation in insects and plants for which more numerous refugia of varying size (large to small) have been analysed. The latter groups may have survived in smaller remnant forests than birds, reptiles and mammals of which, on the average, only larger populations may have survived in the main blocks of forest. The Amazonian 'dispersal centers' described by Müller (1973) are generalized and show basic correlation with the reconstructed forest refugia [1]. More geomorphological and palynological data from Amazonia are needed to place the discussion of Quaternary forest refugia on a broader geoscientific basis.

It will be interesting to analyse evolution, adaptation and extinction of animal populations during their isolation in the ecological islands of the refugia. Interruption of gene flow in connection with genetic changes under differing climates and varying competitive situations in the refugia probably led to rapid divergence of many bird populations. On the other hand, disorderly extinction of species in the various refugia rather than interruption of gene flow may have been the force for adaptive changes of races in mimicking *Heliconius* butterflies (Turner 1977).

In an interesting application of the biological model of faunal differentiation to the human occupation of Amazonia, Meggers (1975, 1977) correlated aspects of cultural distributions and migrations of Indian tribes with environmental changes based on linguistic, ethnographical and archeological data. Pre-historic man had arrived in South America probably early enough to have experienced extensive climatic-vegetational fluctuations in Amazonia during the late Pleistocene and Holocene (MacNeish 1976). In several South American countries, the recently published maps of postulated Quaternary forest refugia have shaped proposals for forest reserves. As Brown (1977) has pointed out, not only should forests containing maximum species diversities be preserved but also portions of interrefugial forests where secondary contact zones are clustered permitting future studies on the genetics and ecology of hybridizing and parapatric non-hybridizing forms.

6. Summary

A quantitative analysis of avian distribution patterns in Amazonia indicates the existence of only six distribution centers ('core areas') in this forest region: Napo and Inambari centers in western Amazonia, Guiana and Belém centers in eastern Amazonia and Imerí and Rondônia centers in central Amazonia. These

---

[1] Müller (1973) based his analysis mostly on ornithogeographical data but gave no details of his method to delimit 'dispersal centers', especially where these are extensive and separated by narrow 'corridors', hence a discussion is not feasible. A comparision with our maps show that the boundaries of Müller's "centers" rarely coincide with those of avifaunal core areas. Usually the boundaries as established by Müller fall in the peripheral gradient of decreasing species totals or coincide with river barriers.

centers are characterized by 10 to 55 species and subspecies each. The majority of Amazonian forest and forest edge birds belong to groups of species which are more widely distributed, their ranges comprising two or more core areas.

The barrier effect of large rivers is not conspicuous in the avifauna as a whole, modifying to some extent the regional eastward gradient of decreasing total number of species in Amazonia. The barrier effect is more pronounced in the case of the lower Amazon River and of individual core areas but also here the rivers act as differential barriers merely modifying the gradients of decreasing species numbers around the distribution centers. Rivers often separate the ranges of close allies for some distance. Under these conditions, competition is diminished or avoided.

Core areas probably indicate the general location of major forest refugia during dry climatic periods of the Quaternary. Amazonian species and subspecies of birds and other animals survived or originated in these refugia during adverse environmental phases. Refugia postulated for birds, reptiles, insects and plants show conspicuous correlations but differ in number and size. Additional geomorphological and palynological studies in Amazonia are required to substantiate more fully these biological interpretations.

7. Zusammenfassung

Verbreitung der Waldvögel Amazoniens. — Eine quantitative Areal-Analyse der Waldvögel Amazoniens ergab als Grundmuster 6 Verbreitungszentren ('core areas'): das Napo, Inambari, Imerí, Rondônia, Guiana, und Belém Zentrum, von denen jedes durch 10—55 Arten und Unterarten charakterisiert ist. Die Mehrzahl amazonischer Waldvögel gehört jedoch zu Gruppen von Arten, deren Verbreitungsgebiete zwei oder mehrere dieser Zentren umfassen. Darunter sind oberamazonische und unteramazonische Arten besonders zahlreich.

Die Schrankenwirkung der Flüsse Amazoniens war für die Entstehung und Ausbreitung amazonischer Waldvögel insgesamt wahrscheinlich von nur untergeordneter Bedeutung, obwohl Flüsse heute die Arealgrenze zahlreicher Arten und Unterarten bilden. Die graduelle Abnahme der Gesamt-Artenzahl der Avifauna von West nach Ost wird durch breite Ströme nur lokal modifiziert. Im Falle indvidueller Verbreitungszentren ist die differentielle Schrankenwirkung einiger Flüsse auffällig. Aber auch hier werden bestehende Gradienten abnehmender Artenzahlen um die Zentren durch Fluß-Barrieren nur modifiziert. Breite Flüsse trennen häufig die Verbreitungsgebiete konkurrierender (parapatrischer) Arten und hybridisierender Unterarten, dadurch ein labiles Gleichgewicht stabilisierend. In diesen Fällen sind die Flüsse partielle Ausbreitungsschranken.

Historisch interpretiert deuten die Verbreitungszentren die ungefähre Lage größerer Rest-Wälder an, die während trockener Klimaperioden des Quartär in Amazonien erhalten blieben und der Waldfauna als 'Refugien' dienten. Hier überlebten früher existierende amazonische Vogelarten der Regenwälder ungünstige Klima-Perioden oder starben aus oder wurden während der Isolation als Subspezies bzw. als neue Arten differenziert. Diese Formen erweiterten ihr Areal beim Vordringen der Wälder unter feuchterem Klima und trafen dadurch mit den oft ebenfalls differenzierten Populationen anderer Refugien zusammen. Verbreitungszentren in Amazonien, die aufgrund biogeographischer Daten unabhängig für Vögel, Reptilien, Insekten und Pflanzen rekonstruiert wurden, sind auffällig

korreliert, aber zeigen Unterschiede in bezug auf Anzahl und Größe. Diese biologischen Interpretationen sind durch weitere geomorphologische und palynologische Untersuchungen in Amazonien abzusichern.

8. References

Amadon, D. (1973): Birds of the Congo and Amazon forests: A comparison, p. 267—277. In: B. J. Meggers, et al. (eds.) Tropical Forest Ecosystems in Africa and South America. Washington.

Blake, E. R. (1968): Icteridae, p. 138—202. In: R. A. Paynter, Jr. & E. Mayr (eds.) Check-list of Birds of the World, vol. 14. Mus. Comp. Zool., Cambridge, Mass.

Brown, K. S., Jr. (1975): Geographical patterns of evolution in Neotropical Lepidoptera. Systematics and derivation of known and new Heliconiini (Nymphalidae: Nymphalinae). Journ. Ent. B, 44: 201—244.

— (1977 a): Geographical patterns of evolution in Neotropical forest Lepidoptera (Nymphalidae: Ithomiinae and Nymphalinae-Heliconiini). In: H. Descimon (ed.) Biogéographie et Evolution en Amérique Tropicale. Publ. Labor. Zool., no. 9 (Ecole Normale Supérieure), Paris.

— (1977 b): Centros de evolução, refúgios quaternários, e conservação de patrimônios genéticos na região neotropical: Padrões de diferenciação en Ithomiinae (Lepidoptera: Nyphalidae). Acta Amazônica 7 (1): 75—137.

Cory, C. B., and C. E. Hellmayr (1924): Catalogue of Birds of the Americas part III: Pteroptochidae, Conopophagidae, Formicariidae. Field Mus. Nat. Hist., Zool. Ser., Publ. 223. Chicago.

de Schauensee, R. M. (1966): The Species of Birds of South America and their Distribution. Wynnewood, Pennsylvania.

— (1970): A Guide to the Birds of South America. Wynnewood, Pennsylvania.

Diamond, J. (1975): Review (Haffer, 1974). Science 187: 830—831.

Feduccia, A. (1977): A model for the evolution of perching birds. Syst. Zool. 26: 19—31.

Fitzpatrick, J. W. (1976): Systematics and biogeography of the Tyrannid genus *Todirostrum* and related genera (Aves). Bull. Mus. Comp. Zool. 147: 435—463.

Haffer, J. (1969): Speciation in Amazonian forests birds. Science 165: 131—137.

— (1970): Art-Entstehung bei einigen Waldvögeln Amazoniens. Journ. Orn. 111: 285—331.

— (1974): Avian speciation in tropical South America. With a systematic survey of the Toucans (Ramphastidae) and Jacamars (Galbulidae). Publ. Nuttall Ornith. Club, no. 14, 390 pp.

— (1977 a): A systematic survey of the Neotropical ground-cuckoos (Aves, *Neomorphus*). Bonn. zool. Beitr. 28: 48—76.

— (1977 b): Verbreitung und Hybridisation der *Pionites*-Papageien Amazoniens. Bonn. zool. Beitr. 28: 269—278.

Haffer, J. (1978): Quaternary biogeography of tropical lowland South America. In: Duellmann, W. E. (ed.) The South American Herpetofauna: Its Origin, Evolution and Dispersal. Lawrence, Kansas. In press.

Hellmayr, C. E. (1929): Catalogue of Birds of the Americas. Field Museum Nat. Hist., Zool. Series 13, pt. 6 (Pipridae), Chicago.

MacNeish (1976): Early man in the New World. Amer. Sci. 64: 316—327.

Mayr, E. (1942): Systematics and the Origin of Species. New York.

— (1963): Animal Species and Evolution. Cambridge, Massachusetts.

Meggers, B. J. (1971): Amazonia; man and culture in a counterfeit paradise. Chicago.

— (1975): Application of the biological model of diversification to cultural distributions in tropical lowland South America. Biotropica 7 (3): 141—161.

— (1977): Vegetational fluctuation and prehistoric cultural adaptation in Amazonia: Some tentative correlations. World Archeology 8 (3): 287—303.

Müller, P. (1973): Dispersal centers of terrestrial vertebrates in the Neotropical Realm. Biogeographica 2. The Hague.

Novaes, F. C. (1974): Ornitologia do Território do Amapá, I. Publ. Avulsas no. 25. (Mus. Paraense E. Goeldi, Belém).

— (1976): As aves do rio Aripuanã, Estados de Mato Grosso e Amazonas. Acta Amazônica 6 (4), Suplemento: 61—85.

Phelps, W. H., and W. H. Phelps, Jr. (1958): Lista de las aves de Venezuela con su distribución. Parte 1 (No Passeriformes). Bol. Soc. Venezolana Cienc. Nat. 19: 1—317.

— (1963): Lista de las aves de Venezuela con su distribución. Parte 2 (Passeriformes), second edition. Bol. Soc. Venezolana Cienc. Nat. 24: 1—479.

Prance, G. T. (1973): Phytogeographic support for the theory of Pleistocene forest refuges in the Amazon basin, based on evidence from distribution patterns in Caryocaraceae, Chrysobalanaceae, Dichapetalaceae and Lecythidaceae. Acta Amazônica 3 (3): 5—38.

Reichholf, J. (1975): Biogeographie und Ökologie der Wasservögel im subtropisch-tropischen Südamerika. Anz. Ornithol. Ges. Bayern 14: 1—69.

Reinke, R. (1962): Das Klima Amazoniens. PhD. thesis, Univ. Tübingen.

Scheuermann, R. G. (1977): Hallazgos del Pauijl *Crax mitu* (Aves, Cracidae) al norte del Rio Amazonas y notas sobre su distributión. Lozania (Acta Zoologia Columbiana) 22: 1—8.

Schwerdtfeger, W. (ed.) (1976): Climates of Central and South America. World Survey of Climatology, vol. 12. Amsterdam.

Short, L. L. (1974): Relationship of *Veniliornis "cassini" chocoensis* and *V. "cassini" caquetanus* with *V. affinis*. Auk 91: 631—634.

Simpson, B. B., and J. Haffer (1978): Speciation patterns in the Amazon forest biota! Ann. Review Ecol. Syst. 9 (in press).

Sioli, H. (1969): Zur Ökologie des Amazonas-Gebietes, p. 137—170. In: E. J. Fittkau et al. (eds.): Biogeography and Ecology in South America, vol. 1 The Hague.

Slud, P. (1976): Geographic and climatic relationships of avifaunas with special reference to comparative distribution in the Neotropics. Smiths. Contrib. Zool. no. 212.

Traylor, M. A., Jr. (1977): A classification of the tyrant flycatchers (Tyrannidae). Bull. Mus. Comp. Zool. 148 (4): 129—184.

Turner, J. R. G. (1977): Forest refuges as ecological islands: Disorderly extinction and the adaptive radiation of Muellerian mimics. In: H. Descimon (ed.) Biogéographie et Evolution en Amérique Tropicale. Publ. Laboratoire de Zoologie, L'École Normale Supérieure (Paris), no. 9: 98—117.

Willis, E. O. (1969): On the behavior of five species of *Rhegmatorhina*, ant-following antbirds of the Amazon basin. Wilson Bull. 81: 363—395.

— (1977): Effects of a cold wave on an Amazonian avifauna in the upper Paraguay drainage, western Mato Grosso, and suggestions on oscine-suboscine relationships. Acta Amazônica 6 (3): 379—394.

Address of author: Dr. J. Haffer, Meisenburgstr. 15, D 4300 Essen.

Goldregenpfeifer auf dem Durchzug in Ostfriesland

von

E. G. F. SAUER und E. M. SAUER

Zoologisches Forschungsinstitut u. Museum Alexander Koenig u. Universität Bonn

Der Goldregenpfeifer, *Pluvialis apricaria,* ist in Deutschland ein so seltener Brutvogel geworden, daß wiederholt zu seiner Erforschung als Voraussetzung für biologisch angemessene Schutzmaßnahmen aufgerufen wurde (Brinkmann 1962; Drost 1965 und Rittinghaus 1969). Die Art wird in eine südliche *(P. a. apricaria)* und eine nördliche Rasse *(P. a. altifrons)* untergliedert; ihre Verbreitung und Unterscheidung nach Gefiedermerkmalen sind u. a. bei Niethammer (1942), Peterson, Mountfort und Hollom (1970) und Glutz von Blotzheim, Bauer und Bezzel (1975) beschrieben.

Unser Interesse an Goldregenpfeifern geht auf Untersuchungen am Amerikanischen *(P. d. dominica)* und vor allem am Sibirischen Goldregenpfeifer *(P. d. fulva)* zurück (Sauer 1962, 1963 a, b; Sauer und Urban 1964). Von letzterem hielten wir 5 ♂♂ und 5 ♀♀ vom Schlüpfen an über 10 Jahre bei bester Gesundheit in Gehegen; danach ließen wir die 10 Vögel für weitere Aufgaben in den USA zurück.

Die Beobachtungen an *Pluvialis apricaria* machten wir während zweier Besuche im Küstengebiet von Ostfriesland, vom 24. Juli bis 6. August und vom 10. bis 24. August 1975, bei Hage, Neßmersiel und besonders bei Greetsiel in der Marsch und auf den Schlickflächen im Watt. Die Ortsangaben sind in der Karte von Ostfriesland (1 : 200 000) von E. Völker, Kartographie und Verlag, Oldenburg, zu finden. Unsere Befunde mögen zu Beobachtungen in diesem Küstenbereich anregen, ehe die geplante Eindeichung der Ley-Bucht von der Höhe des Hauener Leuchtturmes nach Westermarsch und die Intensivierung der Bohrvorhaben nach Erdgas diesen Biotop verändern werden.

Während Rittinghaus (1969) Goldregenpfeifer im Brutkleid nicht auf ihre Rassenzugehörigkeit ansprach und Zweifel an einer feldornithologischen Unterscheidung der beiden Rassen hegte, halten wir diese für möglich. Wir unterschieden zwischen nördlichen und südlichen Goldregenpfeifern, wenn folgende Voraussetzungen gegeben waren: Gute Sicht (mit Hilfe eines 10 × 40 Glases) auf nahestehende Vögel, bei denen es sich um nicht mausernde oder erst im Anfangsstadium der Kleingefiedermauser befindliche adulte Goldregenpfeifer im Brutkleid handelte. Im günstigsten Falle waren die Vögel über längere Zeit eindeutig gruppierte und in ihren Aktivitäten koordinierte Paare von ♂ und ♀, entweder isoliert oder innerhalb von stationären Schwärmen begrenzter Größen. Eine auch auf dem Zug bestehende Partnerbindung, wie wir sie bei *P. d. fulva* feststellten, liegt nach unseren Beobachtungen in Ostfriesland auch bei *P. apricaria* zumindest noch zu Beginn des Herbstzuges in großem Umfang vor. Bei großen Schwärmen identifizierten wir nach Rassenzugehörigkeit nur adulte ♂♂ im Brutkleid, so lange es die Übersichtlichkeit erlaubte. Waren Goldregenpfeifer mit der Kleingefiedermauser vorangeschritten, war eine Unterscheidung nach der Rasse und schließlich auch nach dem Geschlecht mittels Beobachtung nicht mehr möglich. Letzteres traf nur bei einem verschwindend kleinen Prozentsatz aller Goldregenpfeifer zu. Während der ganzen Beobachtungszeit sahen wir keinen immaturen Vogel aus dem Jahr 1975. Den Begriff „adult" gebrauchten wir für alle Goldregenpfeifer, unabhängig von ihrer uns unbekannten Brutreife, die älter als erstjährige Vögel waren und das Brutkleid der Erwachsenen trugen. Bei *P. d. fulva* war dieses im 2. Lebensjahr deutlich aber noch etwas weniger prägnant als bei älteren Vögeln ausgebildet. Danach könnten auch unter den von uns als adult angesprochenen *P. apricaria* zweijährige Vögel gewesen sein.

Die in Ostfriesland auf dem Durchzug beobachteten Goldregenpfeifer waren überwiegend Vögel der nördlichen Rasse, ♂ und ♀ zu etwa gleichen Häufigkeiten, die in kleinen stationären Gruppen oft zu 100 %, in zunehmend größeren Schwärmen mitunter noch zu 80 bis 60 % auf ihre Rassenzugehörigkeit angesprochen werden konnten, was schließlich nur noch bei den bei 50 % liegenden Beständen von ♂ gelang. Auch letztere Identifizierung wies darauf hin, daß es sich aller Wahrscheinlichkeit nach bei den restlichen 50 % um ♀ der gleichen Rasse handelte. Das erhärteten wir durch wiederholte Kontrollzählungen, wenn sich ein Ruheschwarm zur Futtersuche auf dem Watt ausbreitete und alle Vögel einzeln angesprochen werden konnten. An den beiden Tagen, an denen bei ablaufender Tide die Schwärme in rascher Folge zu den Schlickflächen kamen und Aggregationen großer Ausmaße und Dichten bildeten, konnten wir die Rassenzugehörigkeit nur in Stichproben genau bestimmen.

Anhand der nach Tagen akkumulierten Gesamtzählung (jede darin eingegangene Einzelzählung wurde durch Kontrollzählungen verifiziert) von insgesamt 8 272 Goldregenpfeifern betrug der zuverlässig identifizierte Anteil von *P. a. apricaria* nur 16 ♂. Da es auf Grund ihrer Paarbindungen sehr wahrscheinlich war, daß ihre weiblichen Partner ihrer eigenen Rasse angehörten, mag man 32 Vögel der südlichen Rasse zuordnen. Diese Vögel waren am 19. August unter den ab 11.26 Uhr vor dem Hauener Leuchtturm ins Watt geflogenen Schwärmen von Goldregenpfeifern angekommen. Die 16 ♂ waren in vollem Brutkleid. Ihr schwarzes Bauchfeld war noch einheitlich gefärbt und so abgegrenzt, daß es etwa dem Bauchgefieder des Alpenstrandläufers vergleichbar war. Die Federn von Kopf, Hals, Brust und Flanken waren von den entsprechenden Federpartien der Vögel der nördlichen Rasse eindeutig zu unterscheiden, die um diese Gruppe herum aktiv waren. Nach kurzer Zeit wurde die Gruppe durch neu anfliegende Schwärme von uns weg ins Watt hinaus gedrängt und ging in den Massenbewegungen der vielen Watvögel in Richtung der ablaufenden Tide unter. Der Anteil von *P. a. apricaria* entsprach 0,38 % aller Sichtungen. Da wir diesen kleinen Schwarm nur an einem der 23 Beobachtungstage sahen, betrug der Anteil der südlichen Goldregenpfeifer 6,1 % des entsprechenden Tagesbestandes von 523 *P. apricaria.*

In unserem Bericht geben wir Hinweise auf andere Vogelarten, die in Beziehung zu den Goldregenpfeifern zu bringen waren, indem sie ihr Verhalten beeinflußten.

Das Wetter war durch eine sehr stabile und im Norden ausgebreitete Hochdrucklage gekennzeichnet. Außer den kurzen, im Text genannten Störungen durch Sturm und Regenschauer herrschte während der ganzen Beobachtungszeit ein für das ostfriesische Küstengebiet außergewöhnlich trockenes, sonniges und warmes bis heißes Wetter vor (s. auch Tabelle 1).

Beobachtungsorte und Verhalten der Goldregenpfeifer

1. Hage

Biotop: Acker- und weidewirtschaftlich genutztes Marschland im Norden von Hage, ungefähr 2 km nördlich des Hager Tiefs und etwa 2 km westlich der Straße von Hage nach Hagermarsch.

Beobachtungen: Hier erhielten wir am 27. Juli den ersten Hinweis, daß der Durchzug begonnen hatte, als um 20.00 Uhr vier Goldregenpfeifer im Landeanflug einige einsilbige Rufe („pfüh") äußerten und in einem brachliegenden, mit kurzem Gras und Stauden von Sauerampfer und Disteln bestandenen Weideland niedergingen. Es waren in der Reihenfolge ihrer Landungen 2 ♂ und 2 ♀ der nördlichen Rasse, adulte Vögel im Brutgefieder. Am Ende der Marschweide stand ein Schwarm Kiebitze *(Vanellus vanellus)* für die Nacht ein. Die 4 Goldregenpfeifer blieben an ihrem Landeplatz; nach kurzem, aufmerksamem Umhersehen und Gefiederputzen machten sie den Eindruck, daß sie schläfrig waren. Es war ziemlich sicher, daß sie hier die Nacht verbrachten und daß es sich bei den nach der Morgendämmerung des 28. Juli am gleichen Platz noch gesichteten 4 Goldregenpfeifern um die gleichen 2 ♂ und 2 ♀ handelte. Danach sahen wir bei den abendlichen Kontrollgängen in diesem Gebiet bis zum 24. August keine weiteren Vögel dieser Art.

2. Neßmersiel

Biotop: Schlickfläche im Watt vor der Außenmarsch östlich des Hafens (Anleger der Baltrum-Fähre) bei Niedrigwasser.

Beobachtung: am 10. August, 16.15 Uhr, suchten 6 Goldregenpfeifer im Schlick nach Nahrung; auch legten sie nach wiederholtem, kurzem Aufmerken einige Ruhephasen ein. Die 6 Vögel hielten paarweise, jeweils 1 ♂ und 1 ♀, zusammen und waren als adulte *P. a. altifrons* anzusprechen.

3. Greetsiel

Biotop: Marsch (M): Weidewirtschaftlich genutzte und brachliegende Marsch der Hauener Hooge vom Hochdeich über das Hauener Hooge Tief und den Sommerdeich bis zum Rand des Watts. Watt (W): Bei Niedrigwasser, sowie ab- und auflaufender Tide, die Schlickbänke und -flächen des Greetsieler Nackens bis zum Pilsumer Watt südlich des Hauener Leuchtturmes (Gebiet W_H), sowie die Schlickfläche und -bänke in der Ley-Bucht ostwärts vom Greetsieler Außentief (Fahrtief der Greetsieler Kutter) und von der Sielanlage am Ausfluß des Hauener Hooge Tiefs in das Greetsieler Außentief bis vor die neu angelegte, mit einer Asphaltdecke vollständig überzogenen Bohrinsel am Greetsieler Nacken (Gebiet W_L).

Beobachtungstage, an denen keine Goldregenpfeifer in den genannten Gebieten zu sehen waren: Juli 25.—28, 30.; August 1.—6., 11. Für die übrigen Beobachtungstage lagen folgende Gezeitenwechsel und Wetterbedingungen vor (Tabelle 1).

Tabelle 1. Hochwasser und Wetterbedingungen im Gebiet von Greetsiel an den Tagen der Anwesenheit von Goldregenpfeifern

August 1975	Hochwasser (M. E. Z.)		Wetter
12	03.04	15.14	sonnig
13	03.50	16.03	sonnig
14	04.35	16.53	sonnig
15	05.29	18.01	sonnig
16	06.23	19.10	sonnig, bevölkt, Wind SW 6
17	07.35	20.21	Sturm SW-W 7—8, rechtsdrehend
18	08.56	21.41	wolkig bis sonnig
19	10.05	22.43	sonnig
20	10.58	23.28	Wind SW 4—6; Sturm SW-W 6—7
21	11.36		bewölkt, sonnig
22	00.05	12.16	sonnig, bewölkt
23	00.38	12.51	sonnig, bewölkt

3.1. Zeit und Verlauf des Durchzuges

Vom 12. bis 23. August flogen nach unseren Zählungen 8 258 Goldregenpfeifer paarweise, in kleinen Schwärmen von zwei und mehreren Paaren, sowie in größeren Schwärmen in das Gebiet von Greetsiel ein. Eine Schwarmbildung hatte sich also zum Teil bereits an weiter nördlich gelegenen Sammelstellen vollzogen, wie vor allem beim Einflug der Vögel der

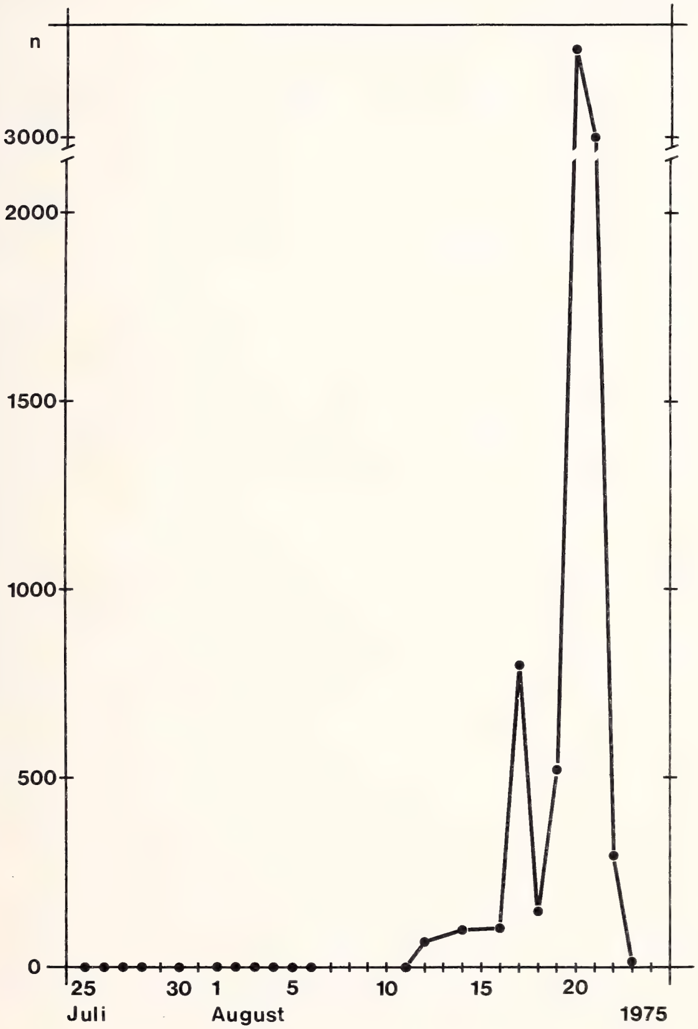


Abb. 1: Durchzug von Goldregenpfeifern, *Pluvialis apricaria*, im Beobachtungsgebiet Greetsiel, Ostfriesland. n = Anzahl der Goldregenpfeifer; N = 8 258 Vögel. Die Punkte kennzeichnen gleichzeitig die Tage, an denen beobachtet wurde.

zweiten Welle festzustellen war. Unabhängig davon hielten die meisten Goldregenpfeifer paarweise (♂—♀) Kontakt, der auch in den Schwärmen nachzuweisen war.

Die Größe solcher Flüge variierte von 1 bis 200 Vögeln. Der Mittelwert von $\bar{x} = 26.2 \pm 15.9$ Goldregenpfeifern pro Schwarm ($N_G = 1\,179$ Goldregenpfeifer; $n_S = 45$ Schwärme; $s^2 = 1\,568.5$; $P = 0.01$) verdeutlicht, daß die Goldregenpfeifer vornehmlich in kleinen Schwärmen ankamen. Die rastenden Goldregenpfeifer wahrten ihre Paarbindungen, und die ursprünglichen Schwärme blieben in den temporären Aggregationen und beim Aufbau der jeweiligen Welle von Durchzüglern weitgehend erhalten, bis sie zumindest für den Beobachter in den Massenansammlungen untergingen.

Die Goldregenpfeifer sammelten sich zuerst bis zum 17. August zu einem Verband von 800 Vögeln an, von denen wenigstens 656 (wenn nicht alle) dann über Nacht weiterzogen. Danach baute sich eine zweite, rund vier Mal so große Welle von rastenden Goldregenpfeifern auf, die ebenfalls über Nacht den Zug fortsetzten (Abb. 1).

3.2. Verhalten der Durchzügler während der Rast

In den folgenden Abschnitten werden Handlungen, intra- und interspezifische Kontaktnahmen und Sozialstrukturen beschrieben, die für die rastenden Goldregenpfeifer charakteristisch waren.

3.2.1. *Flug- und Landemanöver*

Den Landungen in der Marsch und auf den exponierten Schlickbänken und -flächen im Watt gingen häufig ein bis mehrere ein- oder zweisilbige Rufe („pfü" und „pfüib") voraus, vor allem wenn die Vögel Neuankömmlinge waren, mit fremden Schwärmen zusammenkamen oder auf dem Boden eine störende Situation wahrnahmen, in der für einen Verband die Gefahr bestand auseinanderzubrechen. Bei anfliegenden Paaren schien in jedem der beobachteten Fälle das ♂ der Signalgeber zu sein. Die Rufe unterbrachen den jeweiligen Verhaltensablauf und machten die Mitglieder eines Schwarmes oder den Partner auf den rufenden Vogel aufmerksam, der dann durch seine Flugbewegungen die beabsichtigte Landung signalisierte und die Bewegung der Gruppe synchronisierend umorientierte.

Ein derartiges Verhalten trat bereits auf, wenn z. B. ein ♂ und ein ♀ beim verschiedenartigen Umfliegen eines Hindernisses auf etwa 80 m auseinander gerieten. Dann konnte das ♂ durch einen einzigen „pfüh"-Ruf seinen weiblichen Partner zu einem sofortigen Kurswechsel und Anschluß veranlassen.

Diese Rufe waren als Hab-acht-Signale zu deuten; zudem kamen ihnen in agonistischen Situationen auch Funktionen als Warnrufe zu.

Wenn Goldregenpfeifer beim Anflug ins Watt mit Schwärmen anderer Goldregenpfeifer oder artfremder Limikolen zusammentrafen und die Flugformationen durcheinander gerieten, äußerten sie wiederholt mehr oder weniger scharf klingende „pfüb"-Rufe, die vor allem als Kontaktlaute zwischen zusammengehörenden ♂ und ♀ zu bewerten waren.

Folgender Vorfall ließ sich als ein Verhalten deuten, mit dem ein Goldregenpfeifer seinen verlorenen Partner suchte und sich dann mangels Erfolg einem (fremden) Schwarm anschloß. Der Vogel flog von der Marsch her über eine auf dem Schlick nach Nahrung suchende Ansammlung von Goldregenpfeifern und schoß in einem schnellen, wendigen Zickzackflug darüber hin und her. Dabei rief er immer wieder scharf und hell klingende „pfüib"-Rufe, ohne daß er darauf eine Antwort erhielt. Auch sonst löste er mit seinem Verhalten keine Reaktion bei dem Schwarm im Watt aus. Schließlich landete er an der Seite dieses Schwarmes, wo er für sich allein Futter suchte und in engem Kontakt mit der langsam mit der ablaufenden Tide abwandernden Gruppe blieb.

Die Ortsveränderungen rastender Goldregenpfeifer durch Flüge ließen sich im wesentlichen in zwei Kategorien einteilen. Die regelmäßigen Flüge zwischen den Ruhe- (Schlaf-) und Futterplätzen folgten dem Wechsel der Gezeiten. Bei ablaufender Tide beendeten die Goldregenpfeifer ihre Ruhe, wenn sie Nahrung aufnehmen wollten, und flogen aus der Marsch zum Watt. Bei auflaufendem Wasser flogen sie wieder an die Ruheplätze zurück, häufig nach einzelnen kurzen Ausweichflügen vor dem steigenden Wasser im Watt. Die einzelnen Schwärme zeigten nach der ersten festen Wahl ihrer Schlaf- und Futterareale eine ausgeprägte Ortstreue zu diesen Plätzen.

Zusätzliche, unregelmäßige Flüge, die zu Ortswechseln an den Futterplätzen und selten an den Ruhe- und Schlafstellen führten, traten als Verlagerungen der Futtersuche und als Folgen von Störungen durch auflaufendes Wasser, Sprühwasser, Regenböen, Wind, vorbeiziehende Kutter und Passagierschiffe im Greetsieler Fahrtief und durch andere Vogelarten auf.

3.2.2. *Nahrungserwerb*

Am Ende der Schlaf- und Ruheperioden in der Marsch flogen die Golregenpfeifer in den einzelnen, über Tage hinweg stabilen Schwärmen ins Watt auf die freigelegten Schlickflächen, wo sie in auseinandergezogenen Verbänden zumeist paarweise, aber auch einzeln nach Futter suchten. Erst ein bis zwei Tage vor dem Weiterzug bildeten die Vögel große und dichte Aggregationen. Die Bedeutung einer zwischenartlichen Induktion zur Aufnahme der Nahrungssuche im Watt wird auf S. 89 beschrieben.

Die Goldregenpfeifer richteten bei Beginn der ablaufenden Tide ihre Futtersuche mit dem weglaufenden Wasser nach außen ins Watt und, wann immer erforderlich, damit abwechselnd gegen den Wind, wenn dieser über Stärke 4 hinausging. Später bewegten sie sich auf der weithin exponierten Schlickfläche auch unregelmäßig in verschiedene Richtungen Einzelne Goldregenpfeifer hatten eine besondere Vorliebe für eine Futtersuche in engen, tiefen Prielen, aus denen sie sich erst von der auflaufenden Tide heraustreiben ließen. Hin und wieder unterbrach ein Goldregenpfeifer seine Nahrungsaufnahme mit einem kurzen Bad in einer der flachen Pfützen auf dem Schlick. Ein solches Verhalten führte mitunter durch Stimmungsübertragung — auch zwischenartlich — zu einer Kettenreaktion.

Der augenblickliche Nahrungsbedarf der meisten Goldregenpfeifer war durchschnittlich in 40 Minuten gedeckt. Danach ruhten sich immer mehr Vögel aus (S. 88); manche sonnten sich mit aufgeplustertem Gefieder, und einzelne Vögel badeten oder suchten weiter nach Futter.

Unter dem Einfluß eines anhaltend starken Windes, der das ablaufende Wasser in der Ley-Bucht zurück und den NW-Sektor der großen Schlickfläche naß hielt und mit Sprühwasser peitschte, verlegten die Goldregenpfeifer am 16. August (Wetter siehe Tab. 1) ihre Futtersuche weit nach innen zur Sielanlage und in den Windschatten dicht am Greetsieler Fahrtief. Erst mit abflauendem Wind breiteten sich die Schwärme aus. Ebenfalls veranlaßte eine heftige Regenbö einen Schwarm von 47 Goldregenpfeifern von der exponierten Schlickfläche Schutz suchend auf die dicht bewachsene Marschweide der Hauener Hooge zu fliegen. Nach Ende des Schauers nahmen diese Vögel sofort wieder ihre Nahrungssuche im Watt auf, wo sie eine Stelle anflogen, an der sie zwischen Beständen von Queller *(Salicornia herbacea)* und entlang der Bank des Außentiefs Windschutz hatten.

Am 17. August flogen die ersten Goldregenpfeifer im Südweststurm (Tab. 1) sechs Stunden und 56 Minuten vor Hochwasser von der Marsch zur Futtersuche auf die etwas windgeschützte innere Schlickfläche (W_L). Eineinhalb Stunden später suchten rund 600 Goldregenpfeifer trotz des anhaltenden Sturmes die äußere Schlickfläche nach Nahrung ab, wo der Sturm das Wasser weggefegt hatte. Trotz der ungünstigen Wetterlage blieben diese Vögel für die ganze Periode der Futtersuche dort stationär und nahmen so lange Futter auf, bis sie von der Flut aufgescheucht wurden. Die Nahrungsaufnahme war unter den Wetterbedingungen offensichtlich sehr erschwert und deshalb zeitlich so lange ausgedehnt. Bei starkem und böigem Wind waren die auf dem Schlick nach Nahrung suchenden Goldregenpfeifer generell weit auseinandergezogen, und die einzelnen Gruppierungen veränderten sich laufend durch rasche Bewegungen sowie Zu- und Abflüge.

3.2.3. *Ruhen und Schlafen*

Die in das Gebiet von Greetsiel eingeflogenen und dort rastenden Durchzügler ließen in ihrem Verhalten vielfach ein großes Ruhe- und Schlafbedürfnis erkennen. Ihre Schlafplätze lagen bevorzugt in der Marsch, wenngleich manche Goldregenpfeifer auch das Watt für ausgedehnte Ruhe- und Schlafperioden aufsuchten. Am Ende einer Ruhe- oder Schlafphase blieben die Vögel noch eine Zeitlang an ihren Plätzen stehen und dösten oder putzten sich das Gefieder, wenn sie nicht gestört wurden.

3.2.3.1. Ruhen und Schlafen in der Marsch

Zum ausgedehnten Ruhen und Schlafen suchten die Goldregenpfeifer windgeschützte Plätze in der Außenmarsch auf, zu denen sie für die Dauer ihres Zwischenaufenthaltes eine ausgesprochene Ortstreue hielten. Einer dieser Plätze lag in der Außenmarsch vor Hauen auf einer mit Jungvieh besetzten Weide. Die Goldregenpfeifer schliefen überwiegend in Gruppen von zwei bis mehreren ♂-♀-Paaren, die in mehr oder weniger geschlossenen Ansammlungen bis zu 150 Vögeln nebeneinander lagerten, selbst in nächster Nähe zu und zwischen wiederkäuenden und gemächlich Nahrung aufnehmenden Rindern. Etwa 80 m davon lag ein fester Ruheplatz von etwa 200 Lachmöven *(Larus ridibundus)*, und einzelne Austernfischer *(Haematopus ostralegus)* hatten ihre Schlafstellen zwischen und neben denen der Goldregenpfeifer. Diese fanden an einem Grabenaufwurf, in kleinen Bodenwellen und an Grasbüscheln geduckt Schutz vor dem steten und zuweilen böig-stürmischen Wind.

Die großen Schlafplätze der Goldregenpfeifer wurden überwiegend von Vögeln mehrerer stabiler Schwärme aufgesucht. Dabei kam es durch individuelle Platzwahlen zu Mischverteilungen der ruhenden Vögel, so daß an deren Verteilungsmuster die Schwarmeinheiten nicht mehr zu erkennen waren. Nur die Form der An- und Abflüge gab dann noch einen Hinweis auf die konstanten Schwarmgrößen und damit auf die stabilen Paar- und Schwarmbindungen. Eine derartige heterogene Ansammlung bestand z. B. am 21. August aus 274 Goldregenpfeifern, die sich auf Schwärme von 20, 34, 70 und 150 Vögeln aufteilten. Während der Ruhezeit waren diese nicht mehr auseinanderzuhalten. Hochwasser war um 11.36 Uhr. Um 13.20 Uhr flog der Schwarm von 34 Goldregenpfeifern aus der Ansammlung auf und hinaus ins Watt. Um 13.25 Uhr folgte der aus 150 Vögeln, um 13.36 Uhr die 70er Gruppe, und der letzte Schwarm aus 20 Goldregenpfeifern ließ sich weder dadurch noch durch andere Vogelschwärme zum Abflug bewegen. Diese Vögel blieben ruhend am Schlafplatz zurück. Ein solches Verhalten zeigten vor allem neu eingeflogene Goldregenpfeifer, die sich nach einem wahrscheinlich langen Flug ausruhten und mitunter eine ganze Fütterungsperiode übersprangen, sowie Vögel, die unmittelbar vor dem Weiterzug standen. Selbst in Massenansammlungen verschiedener Laro-Limikolen ließen sich derartig motivierte Goldregenpfeifer von keinem Geschrei und Flugmanöver der eigenen und allen anderen Arten in ihrem Schlaf am Tage stören.

Je nach der von der Tide bestimmten und damit von einem zum anderen Tag sich verschiebenden Zeit des Nahrungserwerbs schliefen die rastenden Goldregenpfeifer auch am Tage verschieden lang, in der Regel bis um eine, manches Mal bis zwei Stunden nach Hochwasser. Einzelne Schwärme verschliefen auch die ganze Zeit des Niedrigwassers, zu der Nahrung im

Watt zu haben war, und nahmen danach auch in der Marsch keine Nahrung auf.

Goldregenpfeifer, die von den Schlafplätzen in der Marsch zum Watt abflogen, signalisierten in der Regel bei ihrem Aufbruch mit „pfü"- und „pfühib"-Rufen, die Schwarmkumpane und andere Schwärme zum Nachfliegen bewogen, wenn diese für eine Futtersuche bereit waren. Entsprechend ließen sich solche Goldregenpfeifer auch durch Flugbewegungen und Rufe andersartiger Vögel beeinflussen (S. 89).

3.2.3.2. Ruhen und Schlafen im Watt

Wiederholt trafen wir Goldregenpfeifer morgens in festem Schlaf auf der unter dem Gezeitenwechsel exponierten Schlickfläche der Ley-Bucht (W_L) an. Die Vögel, z. B. ein Schwarm von 60 Goldregenpfeifern, kauerten dort auf den höchstgelegenen Schlickbänken und kleinen Aufwürfen und waren beim Schlaf weitgehend eng nach ♂-♀-Paaren gruppiert. Spätestens bei auflaufendem Wasser wurden sie wach und unruhig, begannen sich zu putzen oder suchten noch etwas Futter, ehe sie von der Flut zum Auffliegen gezwungen wurden. Es handelte sich bei diesen Schwärmen um Vögel, die während der Nacht im Watt niedergegangen und dabei sehr wahrscheinlich neu in das Gebiet von Greetsiel eingeflogen waren. Eine Landung im trockenliegenden Watt mag deshalb angestrebt worden sein, weil es heller, übersichtlicher und somit sicherer als die dunkle Marsch vor den anfliegenden Vögeln lag. Nach Tagesanbruch und bei aufkommender Flut konnten diese Schwärme dann nach einem geeigneten Rastplatz in der Marsch überwechseln.

Nach Abschluß der regulären Futteraufnahme (S. 85 und 86) verblieben die meisten Goldregenpfeifer regelmäßig im Watt und ruhten sich aus. Einzelne oder alle zu einem Schwarm gehörenden Vögel steckten dabei auch ihre Schnäbel ins Gefieder und vermittelten damit den Eindruck eines großen Schlafbedürfnisses. Wenn eine solche Ruhegruppe durch umliegende, mit dem ablaufenden Wasser weiter wandernde Schwärme gestört wurde, wechselten die ruhegestimmten Vögel hin und wieder ihren Standort in enger Kontaktnahme mit anderen Vogelgruppen, um dann wieder zu ruhen. Dieses im Sinne einer sozialen Induktion von aktiven auf passive Vögel übertragene kurze „Sich-mitreißen-lassen" kann im Falle von adversen Umwelteinflüssen (z. B. einer plötzlichen Flutwelle), die von den ruhenden Vögeln nicht wahrgenommen wurden, von großer adaptiver Bedeutung sein.

Am Ende einer Ruhephase verharrten die ungestörten Goldregenpfeifer noch eine Zeitlang entspannt am Ort. Einzelne Vögel begannen in kleinen Pfützen auf der Schlickfläche zu baden, und hin und wieder vertrieb einer mit geduckter, vorwärts gerichteter Aggressionshaltung und dem melodisch und hart klingenden Drohgeschrei einen anderen Goldregenpfeifer aus seiner Badepfütze. In der Regel führten die meisten Goldregenpfeifer nach dem Ende ihrer Ruhephasen im Watt eine intensive Gefiederpflege durch.

3.2.4. *Zwischenartliches Verhalten*

Ruhende und schlafende Goldregenpfeifer ließen sich von Vögeln anderer Arten und auch von weidenden und ruhenden Rindern nicht stören, so lange diese sie nicht von ihren Schlafplätzen vertrieben oder durch große Ansammlungen beunruhigten. Goldregenpfeifer ließen einzelne und in Paaren auftretende Austernfischer, immature und adulte Lachmöwen und einzelne Silbermöwen *(Larus argentatus)*, Paare von Brandenten *(Tadorna tadorna)* mit und ohne Küken ungestört zwischen sich und an der Peripherie ihrer Schwärme ruhen. Immature und adulte Säbelschnäbler *(Recurvirostra avosetta)* in geringer Anzahl konnten unbelästigt zwischen den ruhenden Goldregenpfeifern nach Futter schnäbeln. Junge, noch nicht ganz in ihr Jugendkleid umgemauserte Säbelschnäbler nahmen unmittelbar vor ruhenden aber wachen Goldregenpfeifern Wattwürmer *(Arenicola marina)* auf, ohne daß es zu einer Belästigung oder Futterkonkurrenz kam.

Gelegentlich kam es zu Aggregationen von Goldregenpfeifern mit ruhenden Vögeln anderer Arten; z. B. bildeten 4 Paare Goldregenpfeifer mit 9 Lachmöwen eine Ruhegruppe vor einer Pfahlbuhne. Die Goldregenpfeifer hatten sich plötzlich von einer auf dem Schlick Nahrung suchenden Ansammlung von 207 Goldregenpfeifern abgesetzt und zu den ruhenden Lachmöwen gestellt.

Wiederholt wurden Goldregenpfeifer, die andere Goldregenpfeifer aus ihren Badepfützen vertrieben hatten (S. 94), sofort von Lachmöven wieder aus den Pfützen verdrängt, obgleich diese selbst nicht badeten. Ihr Verhalten war ausschließlich auf innerartlich aggressive Goldregenpfeifer gerichtet, d. h., die Lachmöwen griffen nie ein, wenn ein Goldregenpfeifer eine unbesetzte Pfütze zum Baden aufsuchte. Wir deuten dieses durch innerartlich aggressive Goldregenpfeifer ausgelöste Verhalten von Lachmöwen als eine Zurechtweisung und nennen es Ordnungsverhalten. Alle von arteigenen und artfremden Vögeln angedrohten Goldregenpfeifer wichen sofort aus den Badepfützen aus. Damit war die Auseinandersetzung beendet; es kam weder zu anhaltenden Streitigkeiten noch zu Verfolgungen.

Zwischenartliche Beeinflussungen führten am Ende von Ruheperioden zu mehr oder weniger stark synchronisierten Nahrungsaufnahmen im Watt. Die Flüge hungriger Vögel zu den Wartestellungen am Rand des Watts, wo die Schwärme auf Buhnen und auf den zwischen Entwässerungsgräben (Schlooten) aufgeworfenen Erdwällen landeten, beeinflußten inner- und zwischenartlich die meisten der noch ruhenden Laro-Limikolen. Für hungrige Vögel waren es Signale, sich für die Nahrungsaufnahme auf den vom Wasser frei werdenden Schlickflächen bereit zu machen. Viele folgten den Schwärmen frühzeitig in die Wartestellungen, doch gab es auch Ausnahmen davon (S. 87).

Die Begebenheiten am 19. August seien als ein typisches Beispiel eines solchen Vorganges dargestellt: Ab 10.15, also 10 Minuten vor Hochwasser (Tab. 1), setzte bereits die Flugaktivität ein, als ein Schwarm von 11 Goldregenpfeifern von ihrem Ruheplatz in der Marsch über den Hauener Sommerdeich zu einer Wartestellung an den Rand des flachen Watts (W_H) flog, wo die ablaufende Tide den Schlick regelmäßig zuerst freilegte. Den Goldregenpfeifern folgten 10.20 in kurzen Abständen 8 Schwärme von insgesamt 200 Säbelschnäblern und kleine Flüge von Austernfischern und weiteren Säbelschnäblern. 10.50 flog ein Schwarm von rund 150 Austernfischern unter lautem, zweisilbigem Rufen in die Wartestellung neben die Säbelschnäbler. Die Rufe und der Überflug veranlaßten einen Schwarm von 22 Goldregenpfeifern zu einem kurzen Auffliegen von ihrem Ruheplatz in der Marsch. Sie landeten aber sogleich wieder und machten den Eindruck, daß sie nur einen kurzen Blick auf das noch überflutete Watt geworfen hatten und vorzogen, ihre frühzeitig unterbrochene Ruhe fortzusetzen. Als um 11.000 der erste schmale Streifen Schlick am Rande des Watts exponiert wurde, flogen sofort ein Großer Brachvogel *(Numenius arquata),* 6 Seeregenpfeifer *(Charadrius alexandrinus)* und 20 Goldregenpfeifer aus ihren Wartestellungen auf den nassen Schlick und nahmen ohne Verzug ihre Futtersuche im noch wenige Zentimeter hohen Wasser auf. 11.07 folgten 75 Goldregenpfeifer, sowie die ersten Austernfischer und Lachmöwen. 11.16 hatte sich die Anzahl der Goldregenpfeifer auf 106 und 11.26 auf 127 erhöht, die alle von ihren Ruheplätzen in der Marsch zum Watt herangeflogen kamen.

Während ihrer Futtersuche im Watt ließen die Goldregenpfeifer einzelne und in kleinen Schwärmen auftretende Austernfischer, Sand- *(Charadrius hiaticula),* See- und Kiebitzregenpfeifer *(Pluvialis squatarola),* Große Brachvögel, Pfuhlschnepfen *(Limosa lapponica),* Rotschenkel *(Tringa totanus),* Flußuferläufer *(T. hypoleucos),* Alpenstrandläufer *(Calidris alpina),* Säbelschnäbler und Lachmöwen ungestört zwischen und neben sich Nahrung suchen. Die Vögel gingen sich gegenseitig aus dem Weg und äußerten keine Drohgesten. Bei weit abgelaufener Tide hielten sich einzelne Arten auch getrennt in verschiedenen Bereichen des Watts auf.

Von Mantel- *(Larus marinus),* Herings- *(L. fuscus)* und Silbermöwen und gelegentlich auch von Brandenten distanzierten sich die Goldregenpfeifer, ebenso von großen Verbänden von Austernfischern, Großen Brachvögeln, Säbelschnäblern und Lachmöwen. Dagegen standen sie einfach still, wenn sie von einem riesigen Schwarm Alpenstrandläufern überrascht wurden, und ließen diese Vögel in aller Ruhe zwischen sich durchlaufen, ehe sie weiter nach Futter suchten.

Die zwischenartlichen Beeinflussungen waren am 20. August sehr intensiv geworden, als es zu Massenansammlungen gekommen war. Bereits 12 Minuten nach dem Vormittagshochwasser waren mehr als 600 Alpenstrandläufer, 200 Austernfischer und 200 Säbelschnäbler in ihre Wartestellungen auf die Leeseite von Schlickaufwürfen zwischen den dichtgezogenen Schlooten am Rand des Watt (W_H) geflogen. Ihr kontinuierliches Rufen war weithin über die Ruheplätze der Goldregenpfeifer zu hören. Weitere Schwärme zogen in fast pausenloser Folge in die Wartestellungen. Unter den unzähligen Massen von Alpenstrandläufern sahen wir die ersten vier Kiebitzregenpfeifer, 2 ♂ und 2 ♀, die jeweils paarweise dicht beieinander standen. Die riesige Masse von pausenlos rufenden Vögeln zog über 3 000 Goldregenpfeifer an, die in sukzessiven Schwärmen von der Marsch her so rasch nacheinander angeflogen kamen, daß genaue Zählungen nicht mehr möglich waren.

Mit den Goldregenpfeifern zogen unter lautem Rufen riesige Schwärme von Großen Brachvögeln, einige hundert Austernfischer und Lachmöwen, einzelne Rotschenkel und Flußuferläufer, sowie in den Massenbewegungen nicht identifizierbare kleine Limikolen zum Watt.

Am folgenden Tag, 21. August, waren die Vogelbestände und Aktionen denen des Vortages vergleichbar; die Großen Brachvögel waren noch um hunderte und die Ansammlungen der Austernfischer und Säbelschnäbler auf mehrere tausend Vögel angestiegen. Dennoch ließen sich einige Gruppen Goldregenpfeifer nicht in ihrem den ganzen Tag über dauernden Schlaf stören, als die Vogelmassen zum Watt zogen und auch von dort ein pausenloses Rufen hören ließen.

Am 22. August waren die Alpenstrandläufer auf der nordwestlichen Schlickfläche des Greetsieler Nackens mit einigen tausend Vögeln anwesend, und die Großen Brachvögel zogen auf der gleichen Fläche bei ablaufender Tide mit 5 000 bis 6 000 Vögeln in breiter Front ins Watt hinaus. Mehrere Schwärme von jeweils über 500 Großen Brachvögeln flogen spontan in der Marsch auf und rissen weitere Gruppen mit sich. Ihr Rufen hielt auch während der Futtersuche ununterbrochen an und unterdrückte jede andere Vogelstimme.

Am 23. August waren die Ansammlungen der Großen Brachvögel noch weiter vermehrt. Tausende ruhten in der Hauener Hooge Marsch, bis sie bei abgelaufener Tide ins Watt flogen und wieder mit pausenlosem Rufen dem Rand des fallenden Wassers nachfolgten.

Nur in den anfänglichen Stadien ihrer Aufbauphase, als einzelne Große Brachvögel und dann kleine Schwärme von ihnen allmählich bis um 20 Vögel im Watt erschienen, waren sie bei ihrer Futtersuche stumm geblieben und beeinflußten die zwischen ihnen Futter suchenden Goldregenpfeifer nicht. In den riesigen Verbänden, in denen die Großen Brachvögel auf mehrere Kilometer entlang der Grenze des fallenden Wassers dicht beeinander standen, sich unablässig anflöteten und dazwischen immer wieder mal kurz Nahrung aufnahmen, waren sie eine einheitliche und auf die Goldregenpfeifer abstoßend wirkende Masse. Sie wichen ihr stets aus und hielten sich auf Distanz. Auf der anderen Seite war zu vermuten, daß die Massen und das Geschrei der Großen Brachvögel nicht nur innerartlich sondern auch auf die Goldregenpfeifer und auf andere Limikolen einen Sammeleffekt und eine Stimulation zum Weiterzug ausübten. Als auslösende Grundlage kommt dafür die Schaffung einer Streßsituation durch Masse und Geschrei in Betracht.

Ein zwischenartlicher Kontakt zwischen Goldregenpfeifern und Kiebitzen wurde bereits S. 81 geschildert.

4. Bemerkungen zur Mauser

Fast alle Goldregenpfeifer trugen deutlich sichtbar das noch voll ausgebildete Brutgefieder. Erst am 14. August sahen wir bei einigen wenigen Vögeln Anzeichen einer beginnenden Kleingefiedermauser vom Brut- zum Ruhekleid, doch waren alle Vögel noch einwandfrei als adulte ♂ und ♀ von *P. a. altifrons* anzusprechen. Am 18. August beobachteten wir das erste ♂ und das mit ihm assoziierte ♀, die in ihrer Kleingefiedermauser so weit fortgeschritten waren, daß das Brutkleid durch ein frisch geflecktes Kehl-, Brust- und Bauchgefieder verändert war. Beide Vögel waren wie alle übrigen Goldregenpfeifer noch zuverlässig als *P. a. altifrons* zu erkennen.

Am 19. August waren in einer Ansammlung von 127 Goldregenpfeifern im Watt unmittelbar an unserer Beobachtungsstelle noch immer weniger als ein Viertel der Vögel in der Kleingefiedermauser so weit vorangeschritten, daß man die ♂ nicht mehr mit Sicherheit von den ♀ unterscheiden konnte. Am 20. August beobachteten wir in einer lokalen Ansammlung von 94 Goldregenpfeifern einige wenige Vögel, die nach ihrem Gefieder auf Grund der Mauser nicht mehr einwandfrei auf Geschlecht und Rassenzugehörigkeit ansprechbar waren.

5. Diskussion

5.1. Zeit und Form des Durchzuges

Die Zugfolge der Goldregenpfeifer ist noch nicht restlos geklärt. Nach Niethammer (1942) soll *P. apricaria* auf dem Kontinent Zugvogel, auf den Britischen Inseln Stand- und Strichvogel sein. Überwinterungsgebiete seien die Mittelmeerländer und Vorderasien. Mitte März/April und Ende Juli/Oktober (November) finde der Durchzug in Mitteleuropa statt, überwiegend durch das Binnenland und nicht längs der Küsten. Weitere Befunde sind von Glutz von Blotzheim, Bauer und Bezzel (1975) kompiliert worden, die aber noch viele Fragen des Zugablaufes ungeklärt lassen und u. a. auch keinen direkten Bezug auf das Zuggeschehen in Ostfriesland nehmen.

Zu den in Handbüchern gegebenen Hinweisen über den Zugablauf paßt zeitlich der von uns in Ostfriesland in einem kleinen Gebiet beobachtete Beginn und Teil des Durchzuges von Goldregenpfeifern unbekannter Herkunft auf dem Weg in die Winterquartiere. Keiner der einzeln genauestens beobachteten Vögel trug einen Aluminiumring einer Vogelwarte.

Aus den bisherigen Literaturangaben ist zu entnehmen, daß sich das Winterquartier der Art über West- und Südeuropa, den Maghreb nördlich der Sahara, das östliche Mittelmeergebiet und auf Vorderasien ostwärts bis Pakistan und Nordindien erstreckt. Die größten Ansammlungen seien im westlichen Teil dieses Areales anzutreffen. Ringfunde weisen auf komplizierte Zugverhältnisse hin. So soll sich z. B. das Winterquartier von Goldregenpfeifern isländischer Herkunft von den Britischen Inseln bis SW-Europa und Marokko erstrecken, ein riesiges Gebiet für Vögel aus einem so kleinen Herkunftsbereich. Wahrscheinlich sind in den bisherigen Befunden nur einzelne Etappen des gestuften Ablaufes des Zuges von Alt- und Jungvögeln erfaßt. Beringte Jungvögel aus Finnland wurden in Marokko wiedergefangen. In Holland während des Winters beringte Goldregenpfeifer fing man im nördlichen Rußland, im nördlichen Teil des Urals und am unteren Jenissei. Solche Angaben weisen darauf hin, daß der Zugablauf von *P. apricaria* nur in einigen wenigen Aspekten bekannt ist und daß die geographischen Zusammenhänge zwischen Brut- und Winterquartieren von Vögeln der verschiedenen Populationen beider Rassen erst noch erforscht werden müssen. Dabei ist es erforderlich, den zeitlich gestaffelten Zugablauf von Alt- und Jungvögeln und ihre möglicherweise unterschiedlichen Zugziele genauestens kennenzulernen. Nach unseren Befunden über die Orientierungsleistungen erstmals ziehender Sibirischer Goldregenpfeifer ist es möglich, daß auch Erstzieher von *P. apricaria* unabhängig von Altvögeln ihrer Populationen neue Zugziele und Überwinterungsgebiete anfliegen und diese durch Prägung und Erfahrung beibehalten können. Auf diese Weise können neue Zugwege und Überwinterungsgebiete entstehen, die ein Beobachter zu gegebener Zeit als traditionell oder artspezifisch bezeichnet. Veränderungen und Bereicherungen des Zuggeschehens zu einem komplizierten Muster können theoretisch Jahr für Jahr auftreten, vor allem unter dem Einfluß wechselnder Wetterbedingungen um die Zeit des Herbstzuges. Die Entstehung eines komplexen Zugmusters wird durch den weitgehend getrennten Zug von Alt- und Jungvögeln und den artspezifisch generell breiten Zugwinkel begünstigt. Das gilt für *P. dominica* und *P. apricaria.* Bei beiden Arten ziehen die Altvögel überwiegend vor den Jungvögeln aus den Brutarealen in die Überwinterungsgebiete, und der Zugablauf wird durch eine Vielfalt von Umweltfaktoren beeinflußt.

Die anhaltende Tagesmüdigkeit von Goldregenpfeifern im Rastgebiet von Greetsiel und die Zeiten ihrer Ankunft deuteten an, daß diese Vögel nachts oder eine längere Zeit gezogen, bzw. abends an ihren Herkunfts- oder Sammelorten abgeflogen und morgens an der neuen Rast- und Sammelstelle angekommen waren. Gleicherweise ließ sich die zum Ende der Rastzeit erneut aufgekommene Tagesmüdigkeit als Vorbereitung zum Weiterzug zum Beginn einer Nacht deuten. Eine Anreicherung von Reservefetten und inner- wie auch zwischenartliche soziale Induktionen durch Massenansammlungen kamen als Grundlagen und Reizsituationen für den Ablauf dieses Verhaltens in Frage. Während der Beobachtungszeit war Greetsiel mit seiner ausgedehnten Marsch und den weiten Schlickflächen zweifellos ein günstiges, weil Schutz und viel Nahrung bietendes Sammelgebiet für einzeln anfliegende Paare und Schwärme aller Größen.

Der Paarkontakt, auch während des Aufbaus der großen Ansammlungen an Schlafplätzen und bei der Futtersuche, wurde primär durch Sichtkontakte koordiniert. Wenn Partner ihren Zusammenhalt verloren, kontrollierten und korrigierten sie ihre auseinanderführenden Bewegungen sofort mit Hilfe von Kontaktrufen unterschiedlicher Form, Intensität und Bedeutung. Das Rufen wurde in einzelnen Fällen nachweislich von ♂ eingeleitet und bei einer erforderlichen Flugkorrektur mitunter auch von den ♀ akustisch beantwortet. Die Kontakt-Alarmrufe eines Goldregenpfeifers, der niedrig über eine große Ansammlung von Goldregenpfeifern hin und her flog, wurde als ein Ausdruck einer intensiven Kontaktsuche eines sehr erregten Vogels nach einem aus unbekannten Gründen abgebrochenen Partnerkontakt gedeutet, wie sie in vergleichbaren Situationen auch bei *P. d. fulva* festgestellt wurde. Da der Vogel bis zur Wahrnehmung der Ansammlung von Goldregenpfeifern stumm angeflogen kam und erst über diesen seinen Suchflug einleitete und zu rufen anfing, mußte sein Verhalten durch den Anblick der Artgenossen ausgelöst worden sein.

Die auf dem Durchzug im Greetsieler Gebiet rastenden Goldregenpfeifer wurden zumindest hinsichtlich ihres Nahrungsbedarfs durch den Gezeitenrhythmus beeinflußt. Ihre tägliche Futtersuche war von der ablaufenden Tide abhängig und auf die dabei frei gewordenen Schlickflächen im Wattenmeer beschränkt. Wir sahen keinen Goldregenpfeifer in der Marsch Futter suchen; dort schliefen oder ruhten sie und pflegten ihr Gefieder. Der intensive Tagesschlaf von Goldregenpfeifern, die tageszeitlich günstig gelegene Fütterungsperioden ungenützt verstreichen ließen, deutete an, daß die unter dem lunaren Rhythmus gegenüber dem Tag-Nacht-Wechsel zustande kommende Verschiebung dieser Perioden keinen obligatorischen Einfluß auf die Zeit des Weiterziehens hatte.

Alle Goldregenpfeifer, vom ♂-♀-Paar bis in die größten Ansammlungen, waren untereinander sehr friedlich oder zumindest tolerant. Ein agonistisches Verhalten wurde nur in einer Situation betrachtet, wenn Artkumpane kurz und unwidersprochen aus ihren Badepfützen verdrängt wurden.

5.2. Gefieder und Mauser der Durchzügler

Alle in der genannten Zeit beobachteten Goldregenpfeifer waren adulte Vögel, die sich bei ihrer Ankunft in den Rastgebieten überwiegend in ihren noch unvermauserten Brutkleidern befanden und damit auf Geschlecht und Rassenzugehörigkeit ansprechbar waren. Die Vögel hatten ihren Wegzug aus den Brutgebieten also weitgehend in den vollständigen Brutkleidern angetreten. Nur ein minimaler Teil der Goldregenpfeifer hatte sichtbar mit der Kleingefiedermauser ins Ruhekleid begonnen, als sie in das Gebiet von Greetsiel einflogen. Erst bei einigen Individuen der zweiten Durchzugswelle war die Mauser so vorangeschritten, daß man ein ♂ nicht mehr mit Sicherheit von einem ♀ unterscheiden konnte. Je nach der Herkunft dieser Vögel ist nicht auszuschließen, daß sie bereits bei ihrem Abflug aus den Brutgebieten die Kleingefiedermauser begonnen hatten.

Im Gegensatz zu den bei *P. apricaria* in der frühen Phase dieses Herbstzuges vorherrschenden Bindungen des Ziehens in den Brutkleidern stellten wir bei *P. d. fulva* auf der St. Lorenz-Insel in der Beringsee fest, daß vor dem Wegzug im Herbst, ja bereits Mitte Juli während des letzten Teiles der Brutphase, zumindest die ♂ einen Teil ihrer Brutgefieder sichtbar vermauserten (Eklipse-Mauser, s. Sauer 1962, S. 455 ff. sowie Abb. 13 und 15). Auch ♀ hatten vor dem Abzug aus dem Brutgebiet deutlich einen Teil ihrer Kleingefiedermauser hinter sich gebracht. Vergleichbar damit stellten Johnston und McFarlane (1967) auf Wake Island im pazifischen Winterquartier an 50 Bälgen von *P. d. fulva* Kleingefiedermauser im April und August, Handschwingenmauser im August und Dezember fest; der Wegzug nach N war auffallend Ende April, während der Durchzug nach S Ende Juli/August begann. Daraus folgerte Schüz (1969) irrtümlich: „Mauser schon vor dem Weg- und Heimzug, wie angenommen, kann also nicht stimmen.“ Richtig hätte Schüz schreiben sollen, daß Mauser schon vor dem Weg- und Heimzug bei *P. d. fulva* eindeutig nachgewiesen ist.

Diese Bemerkungen zeigen, daß wir bei der Beurteilung der Mauser von *P. apricaria* im Zusammenhang mit dem Zugbeginn die Beobachtungen in Ostfriesland nicht verallgemeinern dürfen. Wie bei *P. dominica* sind die hier geschilderten Verhältnisse zunächst für eine Phase während eines Zuges an einem Ort und in diesem Fall für eine begrenzte Anzahl Goldregenpfeifer unbekannter Herkunft gültig. Bei später am gleichen Ort durchziehenden Goldregenpfeifern, bei solchen aus anderen Herkunftsgebieten und an anderen Sammelstellen und beim Auftreten immaturer Vögel mögen auch die Federkleider der Adulten anders als zu Beginn des Herbstzuges aussehen. Überdies wissen wir nichts, wie sich umweltbedingte Zugveränderungen auch auf die Beziehungen zwischen Zug und Mauser auswirken können. Bei *P. d. fulva* beurteilten wir die Mauserverhältnisse angesichts der langen trans-ozeanischen Wanderstrecken so, daß diese Vögel zumindest in der kurzen, zwischen zwei langen Flügen eingezwängten Fortpflanzungsperiode weder eine ganze Kleingefiedermauser geschweige denn eine Vollmauser durchführen konnten. Als wir adulte Sibirische Goldregenpfeifer unmittelbar von ihrem Frühjahrszug paarweise an ihren Brutplätzen auf der St. Lorenz-Insel ankommen sahen, befanden sie sich zwar sichtbar in markant ausgebildeten Brutkleidern, die keinen Zweifel über das Geschlecht der Vögel aufkommen ließen. Bei näherer Betrachtung der Vögel an ihren unverzüglich angelegten Nestern sahen wir jedoch, daß sie noch Körperfedern, Flügeldecken und selbst einzelne Handschwingen mauser-ten. Der Schluß lag nahe, daß der Sibirische Goldregenpfeifer seine Mauserzyklen vor den Herbst- und Frühjahrszügen nicht zügig und scharf zum Abschluß bringt (spät ziehende immature Vögel beim ersten Zug vermutlich weitgehend ausgenommen), sondern darüber hinaus auch noch ein mehr oder weniger ganzjähriger Gelegenheitsmauserer ist. Zu den erforderlichen Zeiten stellt er sein Brut- und Ruhekleid mehr oder weniger vollständig zur Schau, und darüber nützt er die Gelegenheit, sich allmählich fertigzumausern, selbst während des Zuges und Brütens. Alle oben angeführten Beobachtungen und Bemerkungen sprechen für eine breite, variable Mauseranpassung beider Arten von Goldregenpfeifern unter dem Einfluß von endogenen und exogenen Faktoren.

5.3. Einflüsse anderer Vogelarten auf das Verhalten von Goldregenpfeifern auf dem Durchzug

Die auf dem Durchzug sich zu kurzen Aufenthalten in den ostfriesischen Gebieten eingefundenen Goldregenpfeifer wurden in verschiedenen Situationen durch andere Vögel vornehmlich aus der Gruppe der Laro-Limikolen beeinflußt. Einige auffallende zwischenartliche Beziehungen sind nachstehend zusammengefaßt.

Der Anflug der beiden Paare Goldregenpfeifer im Weidegebiet von Hage war durch Müdigkeit und den abendlichen Lichtabfall stimuliert und mangels konspezifischer Kontaktmöglichkeit vermutlich durch den zum Schlaf eingefallenen Schwarm Kiebitze unmittelbar ausgelöst und gerichtet worden. Angesichts der beträchtlichen Ausdehnung des weide- und landwirtschaftlich genutzten Gebietes im Norden von Hage bis zur Außenmarsch schien kaum ein anderer Faktor als gerade der Schwarm Kiebitze für die präzise und determinierte Landung der Goldregenpfeifer an diesem Ort ausschlaggebend gewesen zu sein, zumal wir, und ausnahmsweise mit einem Hofhund anwesend, kaum einen Anziehungspunkt für die Goldregenpfeifer darstellten. Wichtig war dabei, daß es sich nur um 4 und nicht um einen großen Schwarm Goldregenpfeifer handelte. Eine Bemerkung von Voous (1962), daß sich Goldregenpfeifer im Winter oft zu gemischten Trupps mit Kiebitzen vereinigen, bekräftigt unsere Vermutung.

Interessant war die Feststellung, daß sich Goldregenpfeifer im Weidegebiet der Hauener Hooge zwischen wiederkäuenden und eine geringe Weideaktivität zeigenden Kühen zum festen Schlaf und zum Ruhen niederlegten. Sie distanzierten sich dabei auch nicht von einzelnen aber doch von Schwärmen von Austernfischern und Lachmöwen. Noch stärker ausgeprägte Sozialdistanzen, die bei Bewegungen sofort korrigiert wurden, zeigten die Goldregenpfeifer gegenüber Schwärmen von Großen Brachvögeln, wenn sie auf dem Schlick nach Nahrung suchten, mit Komforthandlungen beschäftigt waren oder ruhten. Einzelne Große Brachvögel, Austernfischer oder Lachmöwen ließen sie unbekümmert zwischen sich nach Futter suchen. Nur beim Baden in kleinen Pfützen auf dem nassen Schlick wurden innerartlich aggressive Goldregenpfeifer von einzelnen Lachmöwen dominiert, bzw. zurechtgewiesen (Ordnungsverhalten). See- und Sandregenpfeifer, Säbelschnäbler und jede Menge Alpenstrandläufer und kleine Limikolen ließen sie bei der gemeinsamen Nahrungssuche ungestört. Höchstens unterbrachen sie kurz ihre Nahrungssuche und blieben in normal aufgerichteter Haltung still stehen, wenn große Verbände von Alpenstrandläufern durch ihre eigenen Ansammlungen liefen. In kleinen Trupps zogen Goldregenpfeifer auch abseits aller anderen Vogelarten über den Schlick. Das Verhalten aller während der Beobachtungszeit in Kontakt gekommenen Vogelarten war, von den wenigen angeführten Ausnahmen abgesehen, zumindest durch eine große inner- und zwischenartliche soziale Toleranz gekennzeichnet. Bei der Distanzierung der Arten spielten nicht nur soziale Beeinflussungen eine Rolle, sondern auch morphologische Unterschiede und Vorlieben für verschiedene Substrate oder Nischen. Eine Distanzierung von gemeinsam Futter suchenden Goldregenpfeifern und Säbelschnäblern trat sehr schnell ein, wenn eine Zone sehr nassen bis leicht überspülten Schlicks bei genügenden Ausweichsmöglichkeiten vor ihnen lag. Die Goldregenpfeifer mieden diese Zone, wann immer die Tide so weit abgelaufen war, daß sie auf weniger nassem Schlick ihre Nahrung fanden, während die Säbelschnäbler ohne Halt mitten durch das Wasser wateten. Aus ähnlichen Gründen gingen Goldregenpfeifer auch nie so weit ins Watt hinaus wie die Großen Brachvögel, wenn diese sehr nahe der Grenze des ablaufenden Wassers standen und oft bis zum Bauchgefieder umspült wurden.

Goldregenpfeifer, die in der Marsch ruhten, wurden von zum Watt fliegenden Vögeln bei ablaufender Tide zum Nachfolgen stimuliert, vorausgesetzt daß sie nicht fest schliefen und die durch die Gezeiten begrenzte Fütterungszeit ignorierten. Am wirksamsten waren akustische Signale, die von einzelnen oder paarweise fliegenden Flußuferläufern, Säbelschnäblern und Austernfischern fast regelmäßig und von Schwärmen von Austernfischern, Säbelschnäblern und Großen Brachvögeln mit größter Penetranz geäußert wurden. Fehlanzeige, wenn derartige Vögel bereits bei noch überflutetem Watt zu ihren Wartestellungen an den Rand des Watts flogen, wurden von reaktiv auffliegenden Goldregenpfeifern auch mit sofortigem Rückflug an ihren Ruheplatz beantwortet, wenn sie nicht in die Wartestellungen nachfolgten. Wir vermuten, daß das Massenauftreten von Großen Brachvögeln und anderer Laro-Limikolen eine stimulierende Wirkung auf die Goldregenpfeifer zum Weiterziehen ausübte.

6. Zusammenfassung

Goldregenpfeifer, *Pluvialis apricaria,* wurden zu Beginn des Herbstzuges in Ostfriesland vom 27. Juli bis 23. August 1975 beobachtet, besonders in der Marsch und im Watt von Greetsiel. Die nach Tagen akkumulierte einfache Gesamtzählung betrug 8 272 durchziehende Goldregenpfeifer. Davon waren 0,38 % als Vögel der südlichen Rasse, *P. a. apricaria,* zu identifizieren. Die übrigen, soweit bestimmt, gehörten der nördlichen Rasse, *P. a. altifrons,* an.

Alle Durchzügler waren adulte Vögel in überwiegend noch voll ausgeprägten Brutkleidern; nur sehr wenige Individuen zeigten sichtbare Anzeichen der Kleingefiedermauser ins Ruhekleid.

Die Goldregenpfeifer waren, auch in großen Schwärmen, weitgehend nach ♂-♀-Paaren eng assoziiert. ♂ und ♀ traten in etwa gleichen Anzahlen auf. Partner, die den Sichtkontakt miteinander verloren hatten, äußerten Kontaktrufe, mit denen sie in günstigem Fall ihre auseinanderführenden Bewegungen sofort korrigierten.

Diskutiert werden, unter Hinweis auf die bis heute geringe Kenntnis des Zugverlaufs, die Zeit und Form des Durchzuges und das Verhalten der rastenden Durchzügler. Der frühe Durchzug bei Greetsiel fand nach größeren Ansammlungen in zwei Wellen von etwa 800 und über 3 000 Goldregenpfeifern statt.

Weiter werden Beziehungen zwischen Mauser und Zug erörtert; dabei wird vergleichend auf Verhältnisse bei Sibirischen Goldregenpfeifern, *P. dominica fulva,* Bezug genommen, bei denen eine Mauser schon vor dem Weg- und Heimzug nachgewiesen ist. Vor Verallgemeinerungen wird gewarnt. Die Zeit des Durchzuges und die Herkunft der Ziehenden sind als wichtige Faktoren hinsichtlich des Mauserzustandes zu berücksichtigen.

Gegenüber Artgenossen und Vögeln anderer Arten waren die rastenden Goldregenpfeifer überwiegend sehr tolerant. Flugrufe anderer Limikolen beeinflußten rastende Goldregenpfeifer besonders zu Beginn der Fütterungsperiode bei ab-, laufender Tide. Unter bestimmten Bedingungen, vor allem der Größe der artfremden Schwärme, hielten die Goldregenpfeifer soziale Distanzen gegenüber anderen Laro-Limikolen ein. Massenansammlungen von Vögeln dieser Gruppe schienen mit ein Anreiz für den Weiterzug zu sein. Hinweise auf andere Vogelarten betreffen 15 Laro-Limikolen und eine Anatidenart.

Auf die Gefahr der Veränderung des Durchzugs- und Rastgebietes durch eine geplante Eindeichung und Bohrungen nach Erdgas wird aufmerksam gemacht.

7. Summary

Golden Plover migration trough East Frisia. — Migrant *Pluvialis apricaria* were watched about the onset of their fall migration through East Frisia, from 27 July to 23 August 1975, predominantly in the salt marsh and on the tidal flats at Greetsiel (53°30'N, 7°05'E). The accumulation of the daily counts amounted to a total of 8,272 birds. Only 0.38 % of these were attributed to the Southern Golden Plover, *P. a. apricaria.* The others were identified, as far as possible, as birds from the northern subspecies *P. a. altifrons.*

The transmigrants were all adults, largely in still fully developed nuptial plumages. Few revealed noticeable signs of molt into the winter plumage. Cor-

relations between molt and migration are discussed. The condition of the plumage of migrant *P. apricaria* depends upon the time of their migration, their origin, and the place of study or recovery at a given date. Comparisons are made with the Siberian Golden Plover, *P. dominica fulva,* in which pre-migratory molt has been shown to be of regular occurrence and to begin even as early as the latter stages of reproduction (♂ eclipse plumage).

The Golden Plovers arrived at their East Frisian assembly areas in pairs, small flocks of two and more pairs, and they tended to maintain their pair bonds in the increasingly large aggregations. When two partners lost contact of each other by sight, they sounded contact calls, mostly initiated by the ♂, which helped to reorientate and coordinate their activities unless they had lost each other. The transmigrants left their assembly areas in two waves of about 800 and more than 3,000 birds, respectively, to continue their southward migration.

The Golden Plovers were intra- and interspecifically mostly very tolerant. The only and brief aggressive behavior was restricted to birds which displaced conspecifics from their baths in puddles on the tidal mud flats. Flight calls of Golden Plovers and other shorebirds, on their way to feeding on the tidal flats, alerted and attracted resting Golden Plovers, unless they were determined to continue their sleep through an entire feeding period.

Feeding was restricted to the tidal flats and, therefore, limited in time by the tidal rhythm shifting from day to day. The Golden Plovers, while resting during the phase of transmigration, were never seen feeding in the salt marsh.

The Golden Plovers maintained social distance from certain other waders and gulls when these were present in large flocks, e. g. Curlews up to 6,000 birds. Some species, such as the Dunlin, were always tolerated by the Golden Plovers regardless of their numbers and concentrations. Mass aggregations of diverse Laro-Limicolae seemed to contribute, by way of stimulation or stress, to the Golden Plovers' continuation of migration.

The species of birds, apart from the Golden Plovers, mentioned in one context or another are the following: Shelduck *(Tadorna tadorna),* Oystercatcher *(Haematopus ostralegus),* Lapwing *(Vanellus vanellus),* Ringed Plover *(Charadrius hiaticula),* Kentish Plover *(Ch. alexandrinus),* Grey Plover *(Pluvialis squatarola),* Curlew *(Numenius arquata),* Bar-tailed Godwit *(Limosa lapponica),* Redshank *(Tringa totanus),* Common Sandpiper *(T. hypoleucos),* Dunlin *(Calidris alpina),* Avocet *(Recurvirostra avosetta),* Great Black-backed Gull *(Larus marinus),* Lesser Black-backed Gull *(L. fuscus),* Herring Gull *(L. argentatus),* and Black-headed Gull *(L. ridibundus).*

8. Literatur

Brinkmann, M. (1962): Die letzten Goldregenpfeifer im deutschen Raum. Internat. Rat f. Vogelschutz, Deutsche Sektion, Ber. 2: 29—41.

Drost, R. (1965): Wie sind unsere letzten Goldregenpfeifer zu retten? Internat. Rat f. Vogelschutz, Deutsche Sektion, Ber. 5, S. 62.

Glutz von Blotzheim, U. N., K. M. Bauer und E. Bezzel (1975): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 6, Charadriiformes (1. Teil). Wiesbaden.

Johnston, D. W., und R. W. McFarlane (1967): Migration and bioenergetics of flight in the Pacific Golden Plover. The Condor 69: 156—167.

Niethammer, G. (1942): Handbuch der Deutschen Vogelkunde. Band 3. Leipzig.

Peterson, R., G. Mountfort und P. A. D. Hollom (1970): Die Vögel Europas. 9. Aufl. Hamburg.

Rittinghaus, H. (1969): Ein Beitrag zur Ökologie und zum Verhalten des Goldregenpfeifers, *Pluvialis apricarius,* zu Beginn der Brutzeit. Die Vogelwarte 25: 57—65.

Sauer, E. G. F. (1962): Ethology and ecology of Golden Plovers on St. Lawrence Island, Bering Sea. Psychologische Forschung 26: 399—470.

— (1963 a): Geographische Prägung, Tag- und Nachtorientierung trans-ozeanisch wandernder Pazifischer Goldregenpfeifer *(Pluvialis dominica fulva).* Ergebn. d. Biol. 26: 281—285.

— (1963 b): Golden Plover migration, its evolution and orientation. Proc. XVI Internat. Congr. Zool., Washington, D. C., Vol. 4: 380—381.

— (1963 c): Migration habits of Golden Plovers. Proc. XIII Internat. Ornithol. Congr., Ithaca. N. Y.: 454—467.

— und E. K. Urban (1964): Bird notes from St. Lawrence Island, Alaska. Bonn. Zool. Beitr. 15: 45—58.

Schüz, E. (1969): Schriftenschau. Die Vogelwarte 25: 83—84.

Voous, K. H. (1962): Die Vogelwelt Europas und ihre Verbreitung. Hamburg.

Anschrift der Verfasser: Prof. Dr. E. G. F. Sauer und Dr. E. M. Sauer, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Adenauerallee 162, 53 Bonn 1.

Aus dem Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie,
Vogelwarte Radolfzell

Vergleich von Lautäußerungen der Gattung *Regulus* (Goldhähnchen) als Beitrag zur Systematik

von

PETER H. BECKER, Radolfzell-Möggingen

1. Einleitung

Lautäußerungen sind in den letzten Jahren häufig zur Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen bei Singvögeln herangezogen worden (Güttinger 1970, 1976, Güttinger und Nicolai 1973, Lanyon 1969, Löhrl 1963, Löhrl und Thielcke 1973, Marshall 1964, Martens 1975, Nicolai 1964, Schubert, G. und M. 1969, Stein 1963, Thielcke 1961, 1962 b, 1964 a, b, 1968, Wickler 1973, Vaurie und Schwartz 1972). Derartige Untersuchungen werden erschwert durch den bedeutenden Anteil des Lernens an der Ontogenie von Gesängen und einem Teil der Rufe (Löhrl 1963), durch mangelnde Kenntnis über die Motivation verschiedener Lautäußerungen und durch möglichen Selektionsdruck auf Verschiedenheit, auf Anpassung an Biotopbedingungen und auf interspezifische Verständlichkeit von gewissen Lauten. Thielcke (1968) konnte immerhin zeigen, daß die Gesänge und Alarmrufe der Gattung *Parus* im Bauplanprinzip übereinstimmen, durch das die Pariden gut von anderen Familien abgegrenzt sind. Den Alarmrufen nach können die Meisen in drei Gruppen eingeteilt werden, die sich auch durch andere systematische Merkmale ergeben.

Diese Arbeit stellt einige Lautformen von *Regulus*-Arten vor und prüft die Reaktion von *R. regulus* und *R. ignicapillus* auf Lautäußerungen anderer (Unter-)Arten mit dem Ziel, weitere Hinweise zur vieldiskutierten Systematik und Evolution der Gattung *Regulus* zu erhalten.

Mein Dank gebührt Dr. G. Thielcke für viele Anregungen und Tonbandaufnahmen, Dr. H. Löhrl für manchen Ratschlag, Professor Dr. J. Martens für Tonbandaufnahmen aus Nepal und dem Cornell-Laboratorium, Ithaka, für Lautäußerungen von R. satrapa. Dankenswerterweise fertigten meine Frau die Abbildungen, K. Wüstenberg die Fotografien und Dr. C. Catchpole die englische Zusammenfassung an.

2. Material und Methoden

Abkürzungen

Wg: Wintergoldhähnchen *(R. regulus)*

Sg: Sommergoldhähnchen *(R. ignicapillus)*

Tonbandaufzeichnungen und Klangspektrogramme

R. regulus: Tonbandaufnahmen in Nord-, West- und Südeuropa aus den Jahren 1972—1975 (s. Becker 1977 a).

R. ignicapillus: Tonbandaufnahmen in West- und Südeuropa und Marokko aus den Jahren 1972—1975 (s. Becker 1977 a).

R. regulus himalayensis: Die Aufnahmen fertigte Dr. J. Martens im Jahre 1973 in Nepal an. Sie stammen von Gompa bei Tarakot (2 ♂) und von Ringmo am Phoksumdo See, etwa 100 km von Gompa entfernt. 3 ♂, 71 Strophen, 56 Sonagramme.

R. spec. *teneriffae:* Tonbandaufnahmen von Dr. G. Thielcke von Teneriffa 1971. 16 ♂, 165 Sonagramme von Strophen, einige Sonagramme von Rufen.

R. satrapa: Das Cornell-Laboratorium stellte die Aufnahmen aus den Jahren 1959—1966 zur Verfügung (Ostamerika). 3 ♂, ca. 40 Strophen, 30 Sonagramme und einige Sonagramme von Rufen.

R. calendula: Der Schallplatte „A field guide to western bird song" von R. T. Peterson, Houghton Mifflin Company, Boston, wurde die Strophe entnommen (1 ♂, 1 Strophe).

Mit dem Sonagraphen Kay Electric 6061 A (Filterbreite 300 Hz) wurden die Lautäußerungen spektrographiert.

Klangattrappenversuche und Statistik

Die Methodik der Klangattrappenversuche ist bei Becker (1976) ausführlich dargelegt. Hier sei das Wichtigste wiederholt.

Mit einer Bandschleife von 10 s Dauer wurden die ausgewählten Gesangsstrophen und Rufe zehnmal zu den fertigen Klangattrappenserien vervielfältigt, die somit alle von gleicher Dauer sind (Bandgeschwindigkeit 19 cm/s).

Ein Versuch besteht im Vorspiel der zu prüfenden Klangattrappe (Versuchsserie) und im nachfolgenden Vorspiel einer Kontrollserie, die entweder die arteigenen Gesangsstrophen von Wg und Sg (s. Abb. 2, bei Becker 1976) oder deren arteigene Rufe (s. Abb. 7: Kontrolle) umfaßt. Die Serien ertönen im Freiland aus dem Lautsprecher „Speaker Amplifier DH" der Firma Kudelski, abgespielt von den Tonbandgeräten Kudelski Nagra 4.2 oder III, mit immer gleicher Lautstärke und vom gleichen Ort.

Die Versuche wurden von März bis Mai (1972, 1975) in Nadelwäldern des westlichen Bodenseeraumes durchgeführt (die Mehrzahl im Landschaftsschutzgebiet Bodanrück).

Die Annäherung der ♂ an die Schallquelle zeigt, inwieweit eine Klangattrappe als „artspezifische" Nachricht „verstanden" wird oder nicht. Als positive Reaktion gilt, wenn sich ein ♂ in einen Umkreis von weniger als 10 m dem Lautsprecher nähert, als schwach positive Reaktion, wenn eine eindeutige Annäherung vorliegt, der Vogel aber weiter als 10 m von der Schallquelle entfernt bleibt.

Nachdem sich die Versuchstiere wieder beruhigt und entfernt haben (wenn keine Reaktion vorliegt, nach einer Minute), erfolgt das Vorspiel der Kontrollserien (zuerst der Sg-, dann der Wg-Kontrollserie; die Wg- und Sg-Laute sowie der Teneriffagoldhähnchen-Laut I wurden bei beiden Arten getrennt überprüft (s. Abb. 7). Die arteigenen Gesangsstrophen, als Versuchs- und als Kontrollserie vorgespielt, beantworteten jeweils alle Versuchstiere mit Annäherung (Becker 1976); fast alle Versuchstiere reagierten auf die als Versuchs- und Kontrollserie vorgespielten Laute (s. Abb. 7: Kontrolle).

Den Abbildungen sind die Zahl der Versuche (n = verschiedene überprüfte ♂) pro Klangattrappe und als Säulendiagramm die Reaktion von Wg und Sg auf die Klangattrappe in prozentualem Vergleich zur Kontrollreaktion zu entnehmen. Liegt bei der Versuchsserie eine „schwächere" Reaktion (Annäherung nur bis auf 10 m) als auf die Kontrollserie vor, erscheint der entsprechende Reaktionswert in der Säule weiß. Außerdem sind folgende Wahrscheinlichkeiten (p: nur Stellen hinter dem Komma) angegeben:

1. p-Spalte: Wenn auf die Versuchsserie gesichert ($p < .05$) schwächer als auf die Kontrollserie reagiert wurde (Vorzeichentest, einseitig; Weber 1967);
2. p-Wert unterhalb der Klangattrappe: Wenn diese von Wg und Sg gesichert verschieden beantwortet wurde (Chiquadrattest, Sachs 1972).

Die Klangattrappen sind mit einer Zeit- (0,5 s) und Frequenzmarkierung (7—8 kHz) versehen.

3. Gesänge und Rufe der Gattung *Regulus*

3.1. *R. regulus regulus*

Der Gesang des Wintergoldhähnchens in Westeuropa wurde ausführlich beschrieben (Becker 1974 und 1977 a). Die Strophe besteht aus einem Anfangs-, Haupt- und Schlußteil (s. Abb. 8), dessen Elemente im Gegensatz zu ersteren Strophenteilen (mit Ausnahme von Element C) einen weiten Frequenzbereich einnehmen (1 bis über 8 kHz). Ein ♂ singt bis zu 18 verschiedene Schlußteile, deren Mehrzahl auch von anderen ♂ einer Population beherrscht wird. Anfangs- und Hauptteil der Gesangsstrophe eines ♂ und einer Population sind stereotyp. In Mitteleuropa wird der Hauptteil von der mehrfachen Wiederholung einer Elementgruppe gebildet, bestehend aus 5 in der Tonhöhe versetzten Elementen (s. Abb. 8, Strophe Silkeborg). Als dialektartige Abwandlungen können in Randpopulationen mehrere dieser Elemente umgestellt oder verändert sein (Abb. 8, Strophe von Rouen und Soria). In der Soria-Wg-Population, wo am Hauptteilanfang nur ein Element mehrfach gereiht wird, findet sich eine Elementgruppe einzig als „Rest" am Hauptteilende.

Haupt- und Schlußteil können auch einzeln gesungen werden (Becker 1974, 1976). Serien von Schlußteilen sind bei hoher Erregung der ♂, wie bei Rivalenauseinandersetzungen, und bei der Kommunikation von ♂ und ♀ zu vernehmen (Thaler mündlich).

Aus Abb. 7 sind die häufig zu hörenden WG-„Erregungs"- und Alarmlaute ersichtlich. Weitere Wg-Laute finden sich bei Becker 1977 b, Abb. 3.

3.2. *R. regulus azoricus, R. regulus inermis*

Sonagramme der Gesangstrophen dieser zwei von drei (3. Unterart: *R. regulus sanctaemariae)* auf den Azoren vorkommenden Wg-Unterarten wurden von Knecht und Scheer (1971, S. 287) veröffentlicht. Beide Arten weisen mit Gliederung in Haupt- und Schlußteil die Wg- typische Strophenform auf, während sie sich im Aufbau des Hauptteils unterscheiden. Die *R.-regulus-inermis*-Strophe zeigt die für Wg in Europa typischen Frequenzunterschiede der Elemente in einer wiederholten Elementgruppe, *R. regulus azoricus* hingegen singt einen Hauptteil, der eher an die Sg-Strophe erinnert und nur am Anfang Frequenzunterschiede aufweist. Die abgebildeten Alarmlaute und dem Alarmlaut ähnlichen Rufe sind ebenfalls Wg-artig.

Von Marler und Boatman (1951) wurden *R.-regulus-azoricus*-„Laute" geschildert, die von den ♂ „variously" wiedergegeben werden und an Meisenrufe erinnern sollen. Den Wortbeschreibungen einer Abfolge dieser Lautäußerungen nach handelt es sich um nichts anderes als um einzelne Schlußteile, die ohne Hauptteil gesungen werden. Dieses normale Wg-Verhalten kommt in Europa regelmäßig vor: bei der Kommunikation von ♂ und ♀ und bei hoher Erregung der ♂ (s. o.). Viele Schlußteile hören sich „meisenartig" an, da einzelne Elemente auch sonagraphische Ähnlichkeit mit Meisenelementen besitzen und vermutlich als Imitationen in die Schlußteile aufgenommen wurden (Becker 1974).

Marler und Boatman hingegen erklären diese Lautäußerungen mit „voice-range extension", also mit Kontrastverlust, da auf den Azoren keine Meisenarten leben und somit der selektive Druck in Richtung Lautdivergenz fehlt. Von anderen Autoren wird dieses Beispiel für Kontrastverlust des öfteren zitiert.

3.3. *R. regulus himalayensis*

Alle drei aufgenommenen ♂ sangen die in Abb. 1 nebst einigen Schlußteilen wiedergegebene Strophe. Auch hier finden wir das Wg-übliche Gesangsschema: Ein stereotyper Hauptteil und mehrere Schlußteile, insgesamt 12 verschiedene, von denen 5 bei allen drei ♂, 3 bei 2 ♂ auftraten. Zwei ♂ mit je 32 Strophen sangen 8 und 9 Schlußteile: damit scheint das Repertoire ärmer zu sein als das der europäischen Wg (bis zu 18 Schlußteile). Wie bei *R. r. regulus* können auch bei dieser Unterart zwei Schlußteile kombiniert werden. Der Hauptteil der Strophe enthält ein im Frequenzbereich von 7 bis 9 kHz liegendes gereihtes Element; eine Elementgruppe und Frequenzwechsel der Elemente fehlen.

3.4. *R.* spec. *teneriffae*

Der Gesang des Teneriffa-Goldhähnchens (Abb. 2) entspricht im Bauprinzip wiederum dem Wg-Gesang, wenn auch der Hauptteil — ähnlich wie bei *R. regulus himalayensis* — aus hochfrequenten, ohne Frequenzwechsel kombinierten Elementen besteht. Vier sehr variable Elemente bilden diesen Hauptteil (Abb. 2 a, b, g), von denen drei innerhalb einer Strophe auftreten können. Ein ♂ singt bis zu 6 Hauptteiltypen. Zwischen Hauptteil und Schlußteil sind oft weitere Elemente eingefügt (Abb. 2 a).

Die Schlußteile bestehen wie die des Wg aus den verschiedenartigsten Elementen, von denen einige Ähnlichkeit zu Wg-Schlußteilelementen haben (z. B. Abb. 2 f). Zwei ♂ brachten Schlußteile, die an den Sg-„Weia"-Laut erinnern (Abb. 2 i und Abb. 7). Ein ♂ mit 29 sonagraphierten Strophen sang 21 Schlußteile. Nur wenige Schlußteile kommen bei zwei oder mehreren ♂ vor; einige sind in Abb. 2 a bis f dargestellt. Die Mehrzahl der ♂ kombiniert die Schlußteilelemente zu individualtypischen Schlußteilen.

Der Gesang des Teneriffa-Goldhähnchens zeichnet sich durch größere Variabilität als der Wg-Gesang in Europa aus.

Einige Laute sind in Abb. 3 zusammengestellt. Die „Erregungslaute" zeigen größere Ähnlichkeit mit den entsprechenden Wg- als Sg-Lauten (vgl. Abb. 7 und Becker 1977 b: Abb. 3).

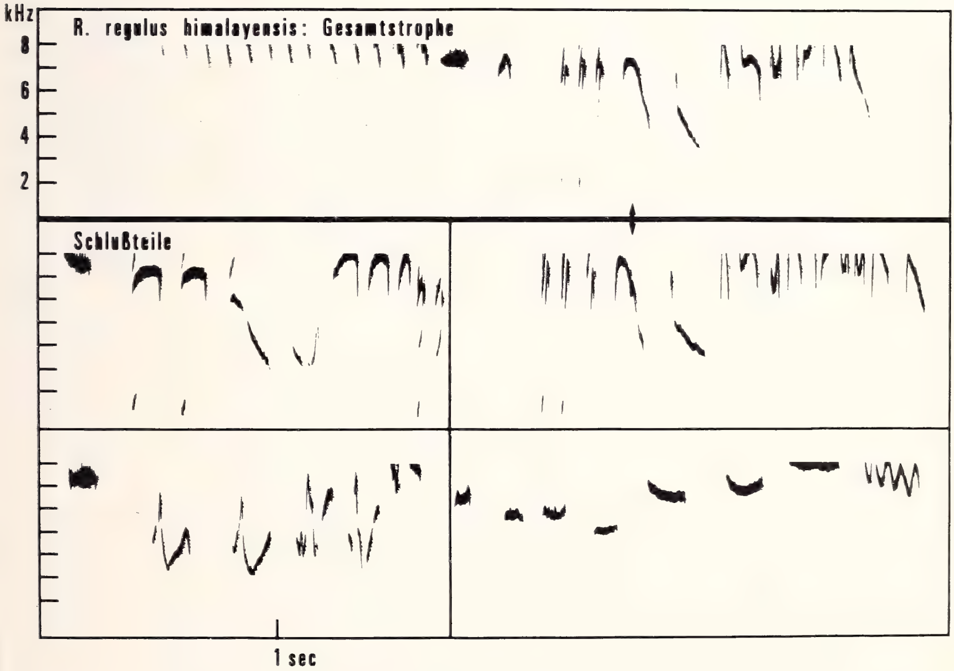


Abb. 1: Gesamtstrophe und einige Schlußteile von *R. regulus himalayensis*. Ein von zwei ♂ gesungener, fast gleicher Schlußteil ist durch einen Pfeil gekennzeichnet.

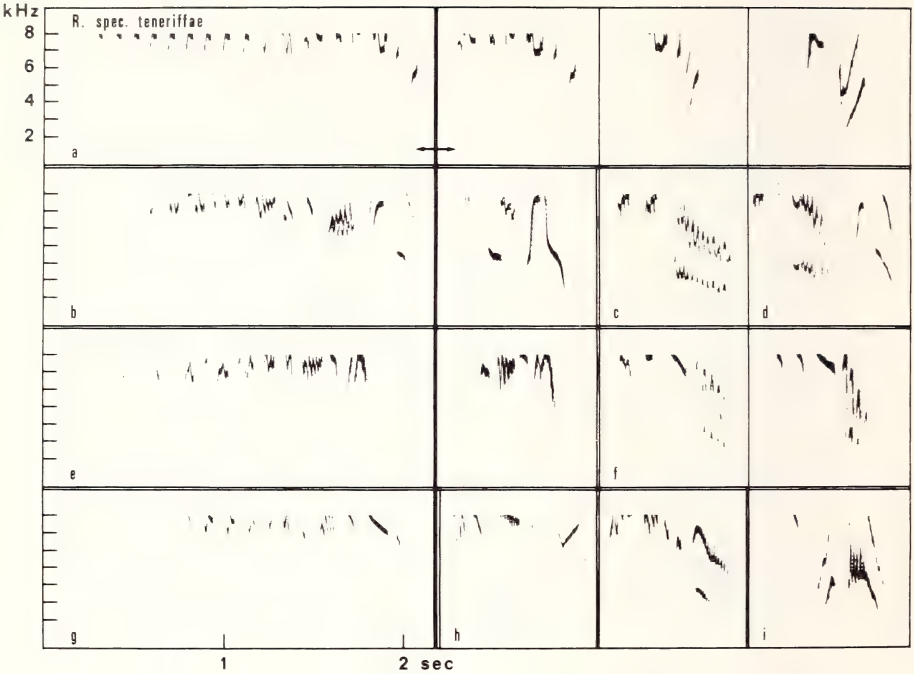


Abb. 2: Der Gesang des Teneriffa-Goldhähnchens *(R.* spec. *teneriffae)*, Gesamtstrophen (links) und Schlußteile (rechts): a) der gleiche Schlußteil bei einem ♂ (Pfeil) und zwei weiteren ♂; b, e) ein ähnlicher Schlußteil bei jeweils zwei ♂; d) aus den Schlußteilen c und b kombinierter Schlußteil; f) Schlußteile mit Ähnlichkeit zum Wintergoldhähnchen-Schlußteil 9 (vgl. Abb. 8, Strophe Rouen); g, h) weitere Schlußteile; i) Schlußteil mit Ähnlichkeit zum Sommergoldhähnchen-„Weia"-Motiv (vgl. Abb. 5 c).

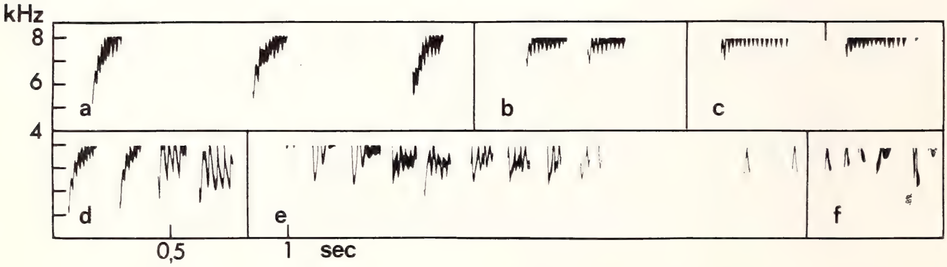


Abb. 3: Rufe des Teneriffa-Goldhähnchens *(R.* spec. *teneriffae)*. Erregungslaute, a—d (d: die beiden ersten Rufe); Alarm- (d: die beiden letzten Rufe, e: die ersten Rufe) und Stimmfühlungsrufe (e: die beiden letzten Rufe und f).

3.5. *R. satrapa*

R. calendula und R. satrapa vertreten die Gattung in Amerika. *R. satrapa* wird von den meisten Autoren (Hartert 1910, Mayr 1956, Desfayes 1965) in die Wg-Verwandtschaft gestellt, obwohl die Kopfzeichnung eher an das Sg erinnert.

Die Gesangsanalysen befürworten die Verwandtschaft mit dem Wg (Abb. 4): Der für *R. regulus* typische zweiteilige Gesangsaufbau aus einem stereotypen Hauptteil und variablen Schlußteil kennzeichnet auch diese Art. Der Hauptteil besteht aus hochfrequenten, langen Elementen, am Strophenbeginn durch längere Elementabstände getrennt, während die Schlußteilelemente ein breites Frequenzspektrum einnehmen. Ein ♂ (Gesangsstrophe Abb. 4 oben) singt 7 verschiedene Schlußteile.

Die Laute weisen eine dem Wg-Erregungslaut im Tonhöhenverlauf und der Dauer ähnliche Gestaltung auf (Abb. 7), sind aber stark frequenzmoduliert. Kampflaute von *R. satrapa* entsprechen denjenigen vom Wg (vgl. Becker 1977 b, Abb. 3).

3.6. *R. calendula*

Diese Art weicht in Morphologie und Verhalten am meisten von anderen Goldhähnchenarten ab (Mayr 1956). Die Gesangsstrophe besitzt einen sehr langen zweiten Teil mit kräftigem, vollen Klang, der aufgrund seiner tiefen Tonlage kein Goldhähnchen vermuten läßt (Abb. 4).

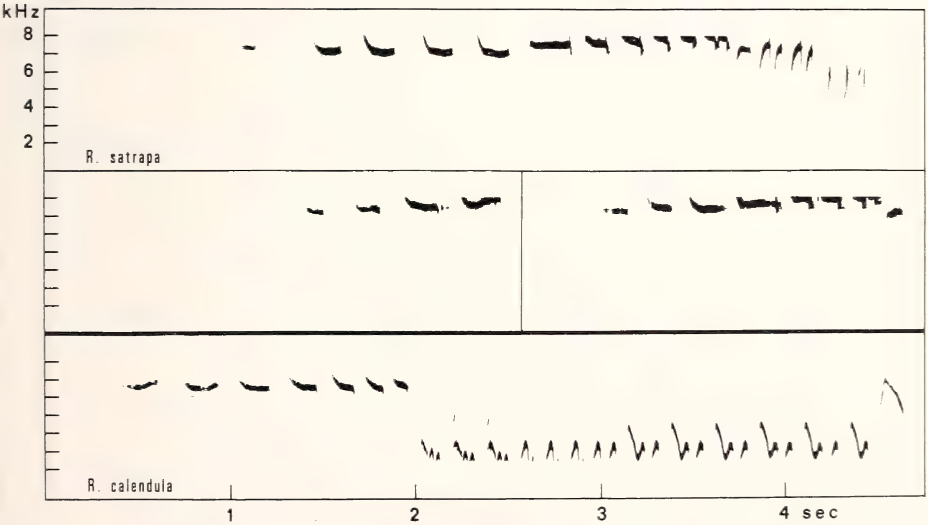


Abb. 4: Gesangsstrophen von *R. satrapa* und *R. calendula*.

Immerhin fällt auch bei *R. calendula* eine Zweiteilung der Gesangsstrophe auf, außerdem die gute Übereinstimmung der Elemente des ersten Teils mit denen der *R.-satrapa*-Strophe.

3.7. *R. ignicapillus*

Im Gegensatz zu den bisher besprochenen *Regulus*-Gesangsformen fehlt den Sg-Strophen ein Schlußteil (s. Becker 1974 und 1977 a). Die Strophen bestehen aus 1 bis 5 — selten 6 — zu Phrasen gereihten Elementen. Ein ♂ singt bis zu 5 Strophentypen. Ein- und mehrphrasige Strophentypen von europäischen Sg *(R. i. ignicapillus)* und marokkanischen Sg *(R. i. laeneni* van Marle und Voous 1949) stellt Abb. 5 vor. Bis auf dialektartige Elementvarianten weichen die Unterarten im Strophenaufbau nicht voneinander ab (weitere Gesangsstrophen s. Becker 1977 a).

In höchster Erregung, wie bei Rivalenauseinandersetzungen und Balzverhalten (Thaler mündl.), äußern Sg das „Weia-Motiv", das man im Freiland nur ganz selten zu hören bekommt (Abb. 5 c). Es wird einzeln vorgebracht, an eine Strophe angehängt oder eingefügt und erinnert im Aufbau durch die einen weiten Frequenzbereich durchlaufenden Elemente an die Schlußteile der anderen Regulusarten.

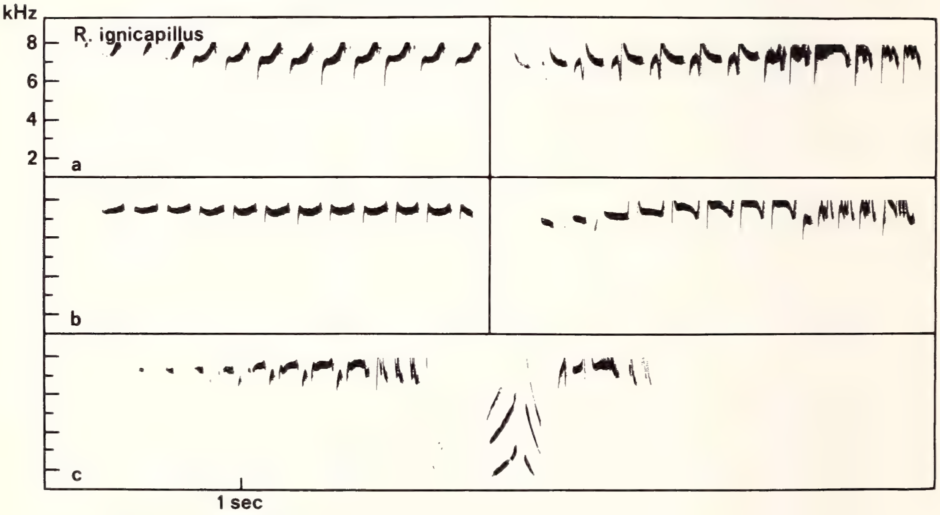


Abb. 5: Ein- und mehrphasige Sommergoldhähnchen-Strophen aus Mitteleuropa (a) und Marokko (b). Die Strophe c (Spanien) enthält das selten zu hörende „Weia"-Motiv, welches viel leiser als die Strophe ist und daher nur durch stärkere Aussteuerung und Nachzeichnen so gut sichtbar gemacht werden konnte.

Wie der Gesang, so weichen auch Sg-Laute von denen der Zwillingsart ab (s. Becker 1977 b, Abb. 3). Die Erregungs- und Alarmlaute beider Arten zum Vergleich zeigt Abb. 7.

Im sympatrischen Verbreitungsgebiet von Wg und Sg wirken deren Lautäußerungen als Unterscheidungsmerkmale: Beide Arten sind in der Lage, die arteigenen Gesänge (s. Becker 1976, 1977 b) und arteigene Laute (Abb. 7) von denjenigen der Zwillingsart zu unterscheiden. Die Lautäußerungen kommen als mögliche Isolationsmechanismen in Betracht.

4. Reaktion von *R. regulus* und *R. ignicapillus* auf Gesänge und Laute der verwandten (Unter-)Arten

4.1. Gesänge

Die Reaktionen von Wg und Sg in Südwestdeutschland auf Gesangsstrophen von *R. regulus himalayensis, R.* spec. *teneriffae* und *R. satrapa* wurden im Freiland überprüft; sie sind in Abb. 6 vergleichend dargestellt.

Wg reagieren auf die drei Gesangsformen nur schwach. 73 % der Sg beantworten die *R.-satrapa*-Strophe mit Annäherung (nicht signifikant verschieden zur Reaktion auf die arteigene Strophe). Auf die Strophen der beiden anderen Arten sprechen Sg ähnlich wie Wg kaum an.

Während sich die geringen Reaktionen von Wg und Sg auf die Strophen von *R. regulus himalayensis* und *R.* spec. *teneriffae* nicht signifikant unterscheiden, wird die *R.-satrapa*-Strophe von den Sg signifikant stärker als

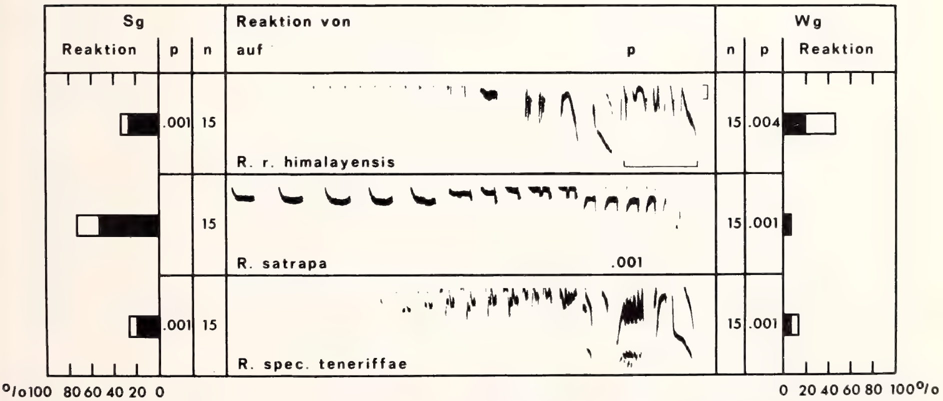


Abb. 6: Reaktion von Winter- und Sommergoldhähnchen in Süddeutschland auf Gesangsstrophen verwandter Formen. Als Kontrollstrophen fanden arteigene süddeutschen Gesangsstrophen Verwendung. Zur Methode s. S. 102.

von Wg beantwortet. Auf das Vorspiel der Klangattrappe hin näherten sich auch einige Waldbaumläufer *(Certhia familiaris)* der Schallquelle.

Dieses Ergebnis wird durch die für Wg und Sg im süddeutschen Raum ermittelten Gesangsparameter erklärt. Obwohl die Strophen Wg-ähnlich im Aufbau sind, nähern sich nur wenige Wg der Schallquelle, sehr wahrscheinlich, weil in den Hauptteilen der getesteten Gesangsstrophen keine Frequenzwechsel auftreten, die sich als wesentliches Kennzeichen erweisen, an dem Wg in Süddeutschland ihren Gesang erkennen (Becker 1976). Wg reagieren nur auf populationstypische Schlußteile mit Annäherung (Becker 1977 a).

Die meisten Sg reagieren nicht auf die Strophen von *R. r. himalayensis* und *R.* spec. *teneriffae,* vermutlich da die Elemente fremdartig moduliert und/oder zeitlich zu kurz sind. Sg-Elementen ähnlicher erweisen sich die Elemente des Hauptteils der *R.-satrapa*-Strophe (vgl. z. B. Element B und F; Becker 1977 a). Außerdem gleichen sie den Rivalenlauten des Waldbaumläufers (vgl. Thielcke 1970 oder 1971). Diese Übereinstimmung führt zur Reaktion der beiden Arten.

Thielcke (unveröffentlicht) verglich die Reaktion von Wg und Sg auf eine andere Gesangsstrophe des Teneriffa-Goldhähnchens, die ebenfalls von beiden Arten signifikant ($p < .001$) schlechter mit Annäherung beantwortet wurde als die arteigenen Strophen. Teneriffa-Goldhähnchen-♂ hingegen reagierten zu 50 % auf die mitteleuropäische Sg-Strophe F (aber mit $p < .002$ gesichert schwächer als auf die arteigene Kontrollstrophe). Die Sg-Strophe F steht im Elementaufbau und im phrasenartigen Strophenaufbau der Teneriffa-Goldhähnchen-Strophe näher als die Wg-Strophe, welche nur von 7 % der Teneriffa-Goldhähnchen-♂ mit Annäherung beantwortet wurde (Thielcke unveröffentlicht).

4.2. Rufe

Auf die beiden Rufe von *R.* spec. *teneriffae* und den *R.-satrapa*-Laut näherten sich nur wenige Sg der Schallquelle (Abb. 7).

Die beiden Teneriffa-Goldhähnchen-Laute werden von den getesteten Wg nicht signifikant verschieden von der Kontrolle beantwortet (nach der Reaktion auf die Klangattrappe des Teneriffa-Goldhähnchen-Lautes II blieb die Kontrollserie von 2 ♂ unbeantwortet; dieser Laut hat Ähnlichkeit mit dem Warnruf der Wg vor Luftfeinden, wodurch die schlechte Annäherung der ♂ vielleicht erklärbar ist). Auf den Laut von *R. satrapa* wird wie beim Sg schlecht reagiert.

Die Wg reagieren auf alle drei Laute stärker als die Sg, signifikant aber nur auf den Teneriffa-Goldhähnchen-Laut I. Die größere Ähnlichkeit der Rufe des Teneriffa-Goldhähnchens mit Wg-Lauten wird durch die Reaktion südwestdeutscher Wg noch unterstrichen.

Es wäre wünschenswert, weitere Laute des Teneriffa-Goldhähnchens und anderer Goldhähnchenarten zu erfassen, zu vergleichen und ihre Wirkung auf Wg und Sg zu überprüfen. Aufschlußreich wäre auch die Reaktion anderer (Unter-)Arten auf Laute von Wg und Sg.

5. Diskussion

Die Gesangsanalysen zeigen, wie wichtig es ist, Aussagen über Lautäußerungen auf sonagraphische oder andere physikalische Darstellungsverfahren zu stützen. Das lehrt vor allem der angebliche Kontrastverlust in den Wg-Lautäußerungen der Azoren (s. S. 104). Gerade im Falle der Goldhähnchengesänge mit ihrem hohen Frequenzbereich und der schlechten Auflösungsmöglichkeit durch unser Gehör könnten mehrere Beispiele von unrichtigen Gesangsbeschreibungen angeführt werden.

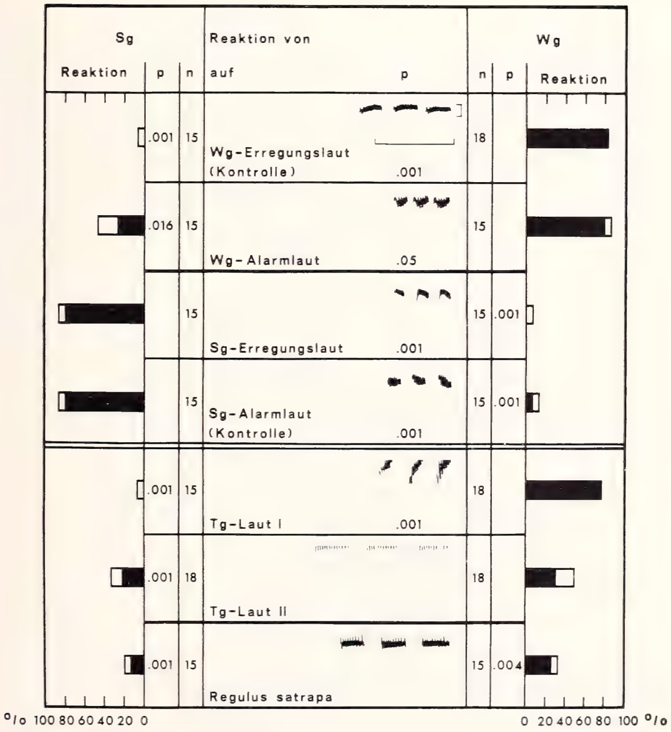


Abb. 7 Reaktion von Winter- und Sommergoldhähnchen auf zwei Rufe des Teneriffa-Goldhähnchens (Tg, *R.* spec. *teneriffae*) und einen *R.-satrapa*-Ruf im Vergleich zur Reaktion auf Winter- und Sommergoldhähnchen-Rufe. Als Kontroll-Rufe dienten beim Wintergoldhähnchen der Erregungs-, beim Sommergoldhähnchen der Alarmlaut. Zur Methode s. S. 102.

Während Laute oder Rufe zum Teil genetisch festgelegt sind (Löhrl 1963, Nicolai und Güttinger 1973), spielt bei der Gesangsausbildung der bisher untersuchten Singvogelarten Lernen eine wichtige Rolle. Bei systematischen Überlegungen ist zu bedenken, daß die Homologiekriterien bei tradierten Verhaltensweisen ebenfalls anwendbar sind (Wickler 1965): etwa beim Buntspecht-„kit", das vom Buchfink übernommen wird (Thielcke 1962), den Gesängen der Viduinen, die ihre Wirtsvögel nachahmen (Nicolai 1964, 1973, Payne 1973), oder den Goldhähnchen-Mischsängern, die die Strophe der Zwillingsart übernommen haben (Becker 1977 b). In all diesen Fällen sind die Lautäußerungen ursprungsgleich, also homolog, woraus jedoch noch nicht auf nähere systematische Verwandtschaft geschlossen

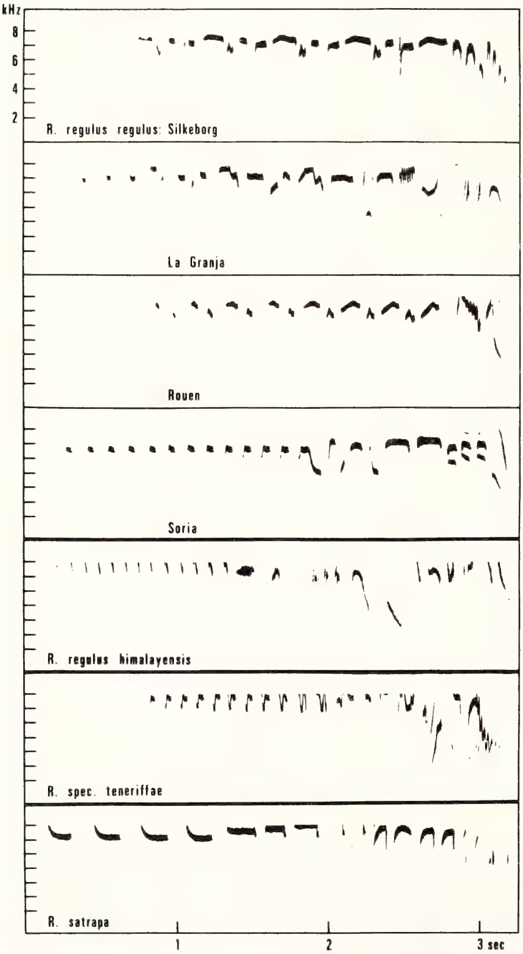


Abb. 8: Ein Vergleich von *Regulus*-Gesangsstrophen mit einem Schlußteil als Merkmal. Die obere Bildhälfte macht die Variabilität von Wintergoldhähnchen-Gesangsstrophen in Europa deutlich.

werden kann. Die Unterscheidung der Begriffspaare homolog-angeboren und homolog-erlernt ist auch bei dieser Untersuchung zu beachten.

Bei 11 von 12 *Parus*-Arten stellt Thielcke (1968) prinzipielle Übereinstimmung im Gesang fest, wenn auch im einzelnen die Unterschiede groß sind. Zu einem entsprechenden Ergebnis führt der Vergleich der Goldhähnchengesänge: Alle bisher bekannten Gesangsformen der Wg-Unterarten und weiterer *Regulus*-Arten, mit Ausnahme des Sg, weisen eine Gliederung der Strophe in einen mehr oder weniger hochfrequenten Hauptteil und einen Schlußteil auf, dessen Elemente ein breites Frequenzspektrum besitzen (s. Abb. 8). Während der Hauptteil stereotyp ist — in geringerem Ausmaße bei *R.* spec. *teneriffae* (und weiteren [Unter-]Arten?) — singt ein ♂ mehrere Schlußteile. Die für mitteleuropäische Wg charakteristische Wiederholung einer Elementgruppe mit im Frequenzbereich versetzten Elementen tritt nur bei *R. r. regulus* und *R. r. inermis* auf, ist allerdings in einigen Populationen der ersteren Unterart, wie in Rouen und Soria (Abb. 8), ebenfalls reduziert.

Sogar die am meisten vom Goldhähnchen-Typus abweichende Art *R. calendula* singt eine zweigeteilte Gesangsstrophe (Abb. 4).

Alle von mir verhörten Wg sangen Schlußteile, ebenfalls die Mischsänger von Luarca (Becker 1977 b), die auch Sg-Strophen sangen (z. T. als Hauptteil). Das kann als Hinweis darauf verstanden werden, daß der Schlußteil als Wg-Merkmal im Genom verankert ist.

Die Sg-Strophen, sowohl von der Unterart *R. i. ignicapillus* als auch von *R. i. laeneni* (Nordafrika), sind durch das Fehlen eines Schlußteils gekennzeichnet. Auch für *R. i. madeirensis* wird keine vom Sg-Schema abweichende Gesangsform beschrieben (Bannermann 1963), jedoch stehen Tonbandaufnahmen und die klangspektrographische Analyse noch aus. Mischsänger-Sg, die zwar den Wg-Hauptteil perfekt imitierten, sangen dennoch keinen Schlußteil (Becker 1977 b).

Demnach stellt der Schlußteil wahrscheinlich ein stammesgeschichtlich altes und ursprüngliches *Regulus*-Merkmal dar, daß den Sg im Verlauf der Evolution verlorenging. Ein Überbleibsel des Schlußteils könnte das Sg-„Weia"-Motiv darstellen (s. Abb. 5), das wie dieser einen weiten Frequenzbereich einnimmt, oft mit einigen weiteren, den Wg-Schlußteil-Elementen ähnlichen Elementen am Schluß von Strophen steht und nur bei hoher Erregung der ♂ zu vernehmen ist, so in aggressiven Situationen, bei Balzverhalten und Kopula (E. Thaler mündl.). Damit liegt auch Funktionsgleichheit mit den Wg-Schlußteilen vor (s. 3.1.). Für eine solche Deutung sprechen weiterhin dem „Weia"-Motiv ähnliche, aufsteigende oder abfallende Frequenzbänder in den Wg-Schlußteilen (vgl. Abb. 8, die Strophen von Rouen und Soria; vgl. Becker 1977 a: Abb. 16, 17) und den Schlußteilen des Teneriffa-Goldhähnchens (Abb. 2 a, b, d, h, i).

Für die Systematik von geringerem Wert als der Bauplan der Strophen erweisen sich die Reaktionen der süddeutschen Goldhähnchen auf Gesangsstrophen, da sie nur auf solche Merkmale ansprechen, die ihrem wahrscheinlich weitgehend erlernten Gesangsschema entsprechen (homolog-erlernt).

Angesichts der Tatsache, daß Wg bereits schlecht auf Gesänge von Randpopulationen der gleichen Unterart reagieren (s. Becker 1977 a), verwundert es nicht, wenn sie die untypischen Hauptteil- und Schlußteil-Elemente von Unterarten nicht als arteigen erkennen. Eine Reaktion des Sg und des Waldbaumläufers bewirken die Hauptteil-Elemente der *R.-satrapa*-Strophe, die deren arteigenen Elementen sehr ähnlich sind. Die Tannenmeise *(Parus ater)* reagiert auf Strophen von *Parus melanolophus* aufgrund der großen Ähnlichkeit wie auf eigene Gesangsstrophen (Thielcke 1969). Der Gesang handaufgezogener Garten- und Waldbaumläufer *(Certhia brachydactyla, Certhia familiaris)* wird von Wildvögeln um so schlechter erkannt, je mehr er vom Normalgesang abweicht (Thielcke 1970).

Die Rufe von *R.* spec. *teneriffae* und *R. satrapa* sind im Aufbau den Wg-Erregungslauten ähnlich, zeichnen sich aber durch andere Frequenzmodulation aus. Der Sg-Erregungslaut hingegen zeigt eine ganz andere Gestaltung, weshalb Sg nur schwach auf obige Rufe ansprechen. Durch die von der Kontrolle nicht signifikant verschiedene Reaktion des Wg auf die Teneriffa-Goldhähnchen-Laute, von denen Ruf I zudem signifikant stärker als vom Sg beantwortet wird, bestätigt sich die qualitative Übereinstimmung der Teneriffa-Goldhähnchen-Laute mit Wg-Rufen. Der ähnliche Aufbau des *R.-satrapa*-Lautes mit Wg-Erregungslauten wird durch die Reaktion der Wg nicht bestätigt.

Den hier getesteten „Erregungslauten" dürfte die gleiche Motivation zugrunde liegen. Neben anderen Situationen werden sie bei Auseinandersetzungen von den beteiligten Rivalen mehrfach hintereinander ausgestoßen; ein solches Verhalten lag den Tonbandaufnahmen nach vor.

Die Eigenschaften der qualitativen Übereinstimmung (Remane 1956), der funktionellen Gleichwertigkeit, der teilweise guten Beantwortung durch Wg und die Wahrscheinlichkeit des Ererbtseins dieser Laute berechtigen dazu, sie bei systematischen Überlegungen in Betracht zu ziehen.

Die Evolution der Gattung *Regulus* ist und wird viel diskutiert. Unter Berücksichtigung der Literatur (Hartert 1910, Stresemann 1919, Steinbacher 1927, Salomonsen 1931, Boetticher 1941, Volsøe 1964, Moreau 1954, Mayr 1956, Vaurie 1959, Voous 1960 und 1962, Bannermann 1963, Desfayes 1965, Witherby et al. 1965, Mauersberger und Stübs 1971, Nicolai und Wolters 1971) und der eigenen Untersuchungen ergibt sich meiner Meinung nach für die Systematik und stammesgeschichtliche Entwicklung der Goldhähnchen-Arten das folgende, vorläufige Bild.

Vermutlich haben sich die *Regulus*-Arten während der Eiszeiten — oder bereits zu einem früheren Zeitpunkt, im Pliozän, wie Mayr (1967) bemerkt — in isolierten Refugien differenziert. So entstanden:

R. calendula, das in Gefiederzeichnung und Gesang von anderen *Regulus-Arten* deutlich abweicht (aber ebenfalls zweiteilige Gesangsstrophe, s. S. 107). Es ist eine weit zurückliegende Abzweigung oder sehr schnelle eigene Entwicklung anzunehmen.

R. satrapa (Sg-ähnliche Gefiederzeichnung, Gesangsstrophe mit Schlußteil, Wg-ähnlicher Erregungslaut, S. 107), das von den meisten Autoren in die Verwandtschaft von *R. regulus* gestellt wird (Hartert 1910, Mayr 1956, Desfayes 1965); einige stellen es — nach Nicolai und Wolters (1971) gewiß irrigerweise — in die Verwandtschaft von *R. ignicapillus* und von *R. goodfellowi* (Formosa), also zu den Arten, die in der Kopfzeichnung ähnlich sind, so Voous (1962). Wie Mauersberger und Stübs (1971) bemerken, müßte dann aber der gemeinsame Ursprung sehr weit zurückliegen, da *R. ignicapillus* in fast ganz Asien fehlt und nur im Mittelmeerraum mit den angrenzenden Gebieten verbreitet ist. Von Boetticher (1941) stellt die amerikanischen Goldhähnchen ebenfalls mit *R. ignicapillus* in einen Rassenkreis und deutet die Besiedlung Amerikas durch die Kontinentalverschiebung. Mauersberger und Stübs (1971) fassen *R. goodfellowi* als „alte Randform von *R. regulus*" auf. In ähnlicher Weise würde ich vorschlagen, alle Formen, *R. regulus, R. satrapa, R. goodfellowi* und *R. ignicapillus*, als Abzweigungen einer Ursprungsart (vielleicht *R. regulus* ähnlich?) anzusehen, wobei *R. satrapa* in Verhalten (Mayr 1956, Desfayes 1965) und Lautäußerungen (s. S. 107) dem Wg nahesteht. Nach Gray (1958) ist zweimalige Hybridisierung der beiden amerikanischen Goldhähnchenarten bekannt geworden.

R. goodfellowi, Formosa. Sg-ähnliche Gefiederzeichnung, Lautäußerungen?

R. ignicapillus (charakteristische Kopfzeichnung, von anderen *Regulus-Formen* abweichende Lautäußerungen, s. S. 108 fehlender Schlußteil in der Gesangsstrophe). Das Separations- und Entstehungsgebiet des Sg dürfte der westliche Mittelmeerraum gewesen sein. Als Unterarten sind *R. i. ignicapillus, R. i. laeneni* (Nordafrika; van Marle und Voous 1949) und *R. i. balearicus* (Balearen) bekannt; die beiden letzteren werden von Vaurie (1959) als *balearicus* zusammengefaßt. Außerdem besiedelten Sg Madeira: *R. i. madeirensis.* Der anzunehmende nacheiszeitliche Ausbreitungsprozeß der Art nach Nord- und Osteuropa scheint auch heute noch anzudauern. In diesen Gebieten wurden Sg dank guter Isolationsmechanismen mit

Wg sympatrisch. An den Lautäußerungen vermögen sich beide Arten zu unterscheiden (Becker 1976, 1977 b). Cobb (1976) beschreibt die wahrscheinlich erfolgreiche Jungenaufzucht eines Mischpaares von Wg und Sg.

Zu dem von einigen Autoren zum Sg gerechneten Teneriffa-Goldhähnchen *(R.* spec. *teneriffae)* s. u.

R. regulus und Subspecies (Schlußteil im Gesang). Wg werden in südöstlichen und östlichen europäischen und vielleicht asiatischen Nadelwaldrefugien die Eiszeit überdauert und sich anschließend nach Norden und Westen *(R. r. regulus:* Großbritannien, Iberische Halbinsel) ausgebreitet haben. Zur Verbreitung der asiatischen Unterarten s. Vaurie (1959), Nicolai und Wolters (1971).

Im Westen wurden die Azoren erreicht, wo drei Unterarten entstanden (s. S. 104). Außerdem gelangten wahrscheinlich Wg auf die Kanarischen Inseln und entwickelten sich zu:

R. spec. *teneriffae.* Die systematische Stellung des Teneriffa-Goldhähnchens blieb bisher ungeklärt. Nach Ansicht von Hartert (1910), Lack und Southern (1949), Bannermann (1963), Witherby et al. (1965) gehört es zum Wg, dagegen stellen Volsøe (1951), Vaurie (1959), Voous (1962), Mauersberger und Stübs (1971) und Nicolai und Wolters (1971; mit Einschränkung, s. u.) das Teneriffa-Goldhähnchen zum Sg.

Für eine Verwandtschaft mit Sg sprechen:

1. Das Zusammenfließen des schwarzen Begrenzungsstreifens auf der Stirn. Nach Thaler (mündl.) ist dieses Gefiedermerkmal aber auch bei alternden Wg zu beobachten.
2. Die Verbreitung, das wesentliche Argument: im benachbarten Nordafrika und südlichen Europa kommen ausschließlich Sg vor.

Eine Wg-Verwandtschaft befürworten:

1. Die Gefiederzeichnung, vor allem das Fehlen des schwarzen Zügel- und des weißen Überaugenstreifs sowie die blasse Färbung.
2. Nach Hartert (1910) und Bannermann (1963) sind die Eier denen des Wg ähnlich.
3. Lautäußerungen (s. 3.4. und 4.2.): Der typische Gesangsaufbau in Haupt- und Schlußteil, der allen Sg-Strophen fehlt; die Ähnlichkeit zumindest einiger Laute mit Wg-Rufen; die gute Wg-Reaktion auf den Erregungsruf.

Nicolai und Wolters (1971) stellen bereits die Frage, ob nicht die frühere Annahme, das Teneriffa-Goldhähnchen zu *R. regulus* zu stellen, richtig sei: in fast allen Merkmalen steht *R.* spec. *teneriffae* dem *R. regulus* näher; hauptsächlich die Verbreitung spricht für eine Zugehörigkeit zu *R. ignicapillus.* Dieses Argument wird jedoch dadurch entkräftet, daß auch Wg Inseln besiedelten, die etwa ebenso weit von Mitteleuropa entfernt sind wie die Kanarischen Inseln, nämlich die Azoren. Pineau (1976) wies Wg in Marokko nach.

Eine weitere zu erwägende Möglichkeit wäre eine Hybridisierung von Wg und Sg, die meines Erachtens jedoch unwahrscheinlicher ist. Immerhin wären dann die Wg-Merkmale stärker erhalten als die des Sg.

Aus diesen Gründen sollte man das Teneriffa-Goldhähnchen wieder als Unterart von *R. regulus* betrachten: *R. regulus teneriffae.*

Ob die Unterschiede zu R. regulus ausreichen, dem Teneriffa-Goldhähnchen eventuell Artstatus zu geben *(R. tenerifae),* können erst weitere Ermittlungen der Biologie dieser Art zeigen.

Die Mehrzahl der Systematiker stellt heute die Gattung *Regulus* mit der Gattung *Leptopoecile* in die Nähe der Laubsänger *(Phylloscopus,* Sylviinae). Nicolai und Wolters (1971) belassen sie als Familie Regulidae in systematischer Nachbarschaft der Meisen (Paridae), weisen aber auf Ähnlichkeiten zu *Phylloscopus* und den amerikanischen Waldsängern hin. Wolters (briefl.) glaubt, daß die Gattung *Leptopoecile* in der Nachbarschaft von *Regulus* nichts zu suchen hat.

Hierzu sei nur eine Anmerkung gemacht. Meisen singen meines Wissens keine zweiteiligen Gesänge, die für viele Goldhähnchen-Arten typisch sind, wohl aber einige *Phylloscopus*-Arten und eine große Artenzahl von Paruliden *(Parula),* die außerdem zum Teil Gesänge von sehr hoher Tonlage besitzen (z. B. Ficken und Ficken 1962, Robbins et al. 1966).

6. Zusammenfassung

Lautäußerungen von Arten und Unterarten der Gattung *Regulus* werden im Sonagramm vorgestellt und verglichen. Außerdem wird über die Annäherung südwestdeutscher Goldhähnchen an den Lautsprecher beim Vorspielen von Gesängen und Rufen anderer Goldhähnchen-(Unter-)Arten im Freiland berichtet.

Mit Ausnahme des Sommergoldhähnchens *(R. ignicapillus,* Abb. 5) singen alle bisher untersuchten *Regulus*-Arten *(R. regulus regulus, R. regulus azoricus, R. regulus inermis, R. regulus himalayensis, R.* spec. *teneriffae. R. satrapa, [R. calendula])* eine zweigeteilte Gesangsstrophe mit Schlußteil, dessen Elemente einen breiten Frequenzbereich einnehmen (Abb. 1, 2, 4, 8). Als Schlußteil-„Relikt" kann der Sommergoldhähnchen-„Weia"-Laut angesehen werden (Abb. 5 c). Vermutlich ging *R. ignicapillus* im Verlauf der stammesgeschichtlichen Entwicklung ein Schlußteil verloren.

Die Reaktion von Winter- und Sommergoldhähnchen auf Gesangsstrophen der verwandten (Unter-)Arten bleibt gering, da diese nicht die für das Erkennen not-

wendigen Merkmale aufweisen (Abb. 6). Eine Ausnahme bildet die *R.-satrapa*-Strophe, die aufgrund von einigen Sommergoldhähnchen-ähnlichen Elementen von diesen gut mit Annäherung beantwortet wird.

In Gesang und Rufen stehen *R. satrapa* und *R.* spec. *teneriffae* dem *R. regulus* näher als dem *R. ignicapillus. R.* spec. *teneriffae* sollte wieder in die Verwandtschaft von *R. regulus* gestellt werden. Dies legen das Aussehen, der dem Wintergoldhähnchen ähnliche Strophenaufbau (Abb. 2), die Ähnlichkeit einiger Laute mit Wg-Rufen (Abb. 3, 7) und deren bessere Beantwortung durch Winter- als durch Sommergoldhähnchen nahe (Abb. 7).

7. Summary

Vocalizations from several species and subspecies of the genus *Regulus* are presented and compared by the use of sonagrams. It is reported to what extent *Regulus regulus* and *R. ignicapillus* males from southwest Germany approached the loudspeaker in the field as a result of playback of songs and calls from other *Regulus* species and subspecies.

With the exception of *R. ignicapillus* (fig. 5) all *Regulus* forms so far investigated *(R. regulus regulus, R. regulus azoricus, R. regulus inermis, R. regulus himalayensis, R.* spec. *teneriffae, R. satrapa, [R. calendula])* sing a song which consists of two parts (fig. 1, 2, 4, 8). The notes within the song ending have a wide frequency range. The „weia" of *R. ignicapillus* (fig. 5 c) may well be a relic phrase of the ending, which this species has lost during evolution.

Only a few *R. regulus* and *R. ignicapillus* males reacted to songs of other species or subspecies (fig. 6), obviously because the songs did not contain species-specific song characteristics which normally enable species recognition to occur. One exception is the song of *R. satrapa,* which obtained a strong response from *R. ignicapillus,* because the songs of both species contain notes which are very similar in structure.

The songs and calls of *R. satrapa* and *R.* spec. *teneriffae* are more similar to those of *R. regulus* than to those of *R. ignicapillus.* This supports the view that *R.* spec. *teneriffae* is more closely related to *R. regulus.* Further evidence comes from the stronger reaction that *R. regulus* shows to calls of *R.* spec. *teneriffae* when compared to *R. ignicapillus* (fig. 7). Finally, in appearance *R.* spec. *teneriffae* more closely resembles *R. regulus* than *R. ignicapillus.*

Literatur

Bannermann, D. A. (1963): Birds of the Atlantic Islands. Edinburgh and London.

Becker, P. H. (1974): Der Gesang von Winter- und Sommergoldhähnchen *(Regulus regulus, R. ignicapillus)* am westlichen Bodensee. Vogelwarte 27: 233—243.

— (1976): Artkennzeichnende Gesangsmerkmale bei Winter- und Sommergoldhähnchen *(Regulus regulus, R. ignicapillus).* Z. Tierpsychol. 42: 411—437.

— (1977 a): Geographische Variation des Gesanges von Winter- und Sommergoldhähnchen *(Regulus regulus, R. ignicapillus).* Vogelwarte 29: 1—37.

Becker, P. H. (1977 b): Verhalten auf Lautäußerungen der Zwillingsart, interspezifische Territorialität und Habitatansprüche von Winter- und Sommergoldhähnchen *(Regulus regulus, R. ignicapillus)*. J. Orn. 118: 233—260.

von Boetticher, H. (1941): Zur Verbreitung der Goldhähnchen. Zool. Anzeiger 136: 106—111.

Cobb, F. K. (1976): Apparent hybridisation of Firecrest and Goldcrest. Brit. Birds 69: 447—451.

Desfayes, M. S., und R. W. Ficken (1962): The comperative ethology of the wood warble: a review. The Living Bird I: 103—122.

Gray, A. P. (1958): Bird Hybrids. Commonwealth Agricultural Bureau. Farnham Royal, Buchs, England.

Güttinger, H. R. (1970): Zur Evolution von Verhaltensweisen und Lautäußerungen bei Prachtfinken (Estrildidae). Z. Tierpsychol. 27: 1011—1075.

— (1976): Zur systematischen Stellung der Gattungen *Amadina, Lepidopygia* und *Lonchura* (Aves, Estrildidae). Bonn. zool. Beitr. 27: 218—244.

Güttinger, H. R., und J. Nicolai (1973): Struktur und Funktion der Rufe bei Prachtfinken (Estrildidae). Z. Tierpsychol. 33: 319—344.

Hartert, E. (1910): Die Vögel der paläartischen Fauna. Friedländer Verlag, Berlin.

Knecht, S., und U. Scheer (1971): Die Vögel der Azoren. Bonn. zool. Beitr. 22: 275—296.

Lack, P., und H. N. Southern (1949): Birds on Tenerife. Ibis 91: 607—626.

Lanyon, W. E. (1969): Vocal characters and avian systematics. In R. Hinde: Bird vocalizations, 291—310, Cambridge.

Löhrl, H. (1963): The use of bird calls to clarify taxonomic relationships. Proc. XIII. Int. Orn. Congr.: 544—552.

Löhrl, H., und G. Thielcke (1973): Alarmlaute europäischer und nordafrikanischer Tannenmeisen *(Parus ater ater, P. ater atlas, P. ater ledonici)* und der Schwarzschopfmeise *(P. melanolophus)*. J. Orn. 114: 250—252.

van Marle, J. F., und K. H. Voous (1949): Description of a new subspecies of Firecrest, *Regulus ignicapillus*. Ardea 37: 125—127.

Marler, P., und D. J. Boatman (1951): Observations on the birds of Pico, Azores. Ibis 93: 90—99.

Marshall, J. T. (1964): Voice in communication and realtionships among Brown Towhees. Condor 66: 345—356.

Martens, J. (1975): Akustische Differenzierung verwandtschaftlicher Beziehungen in der *Parus (Periparus-)*Gruppe nach Untersuchungen im Nepal-Himalaya. J. Orn. 116: 369—433.

Mauersberger, G., und J. Stübs (1971): Sommergoldhähnchen. In: Stresemann, E.: Atlas der Verbreitung paläarktischer Vögel. 3. Lief.

Mayr, E. (1956): Gesang und Systematik. Beitr. z. Vogelkunde V, 56: 112—117.

— (1967): Artbegriff und Evolution. Hamburg, Berlin.

Moreau, R. E. (1954): The main vicissitudes of the European Avifauna since the Pliocene. Ibis 96: 411—431.

Nicolai, J. (1964): Der Brutparasitismus der Viduinae als ethologisches Problem. Z. Tierpsychol. 21: 129—204.

— (1973): Das Lernprogramm in der Gesangsausbildung der Strohwitwe, *Tetraenura fischeri* Reichenow. Z. Tierpsychol. 32: 113—138.

Nicolai, J., und H. E. Wolters (1971): Europäsche Singvögel. 2. Band. In: K. Immelmann, J. Nicolai, J. Steinbacher u. H. E. Wolters: Vögel in Käfig und Voliere. Aachen.

Niethammer, G. (1937): Handbuch der deutschen Vogelkunde. I. Passeres. Akadem. Verlagsges. Leipzig.

Peterson, R. T. (1963): A field guide to the birds of Texas. Boston.

— (o. J.): A field guide to western bird song. Boston.

Pineau, J. (1976): Première observation au Maroc du Roitelet huppé *Regulus regulus*. Alauda 44: 95.

Remane, A. (1956): Die Grundlage des natürlichen Systems, der vergleichenden Anatomie und der Phylogenetik. 2. Aufl. Leipzig.

Robbins, C. S., B. Brunn und H. S. Zim (1966): Birds of North America. New York.

Salomonsen, F. (1931): Diluviale Isolation und Artbildung. Proc. VII. Int. Orn. Congr. 1930: 413—438.

Sachs, L. (1972): Statistische Auswertungsmethoden. Berlin, Heidelberg, New York.

Schubert, G., und M. Schubert (1969): Lautformen und verwandschaftliche Beziehungen einiger Laubsänger *(Phylloscopus)*. Z. Tierpsychol. 26: 7—22.

Steinbacher, F. (1927): Die Verbreitungsgeschichte einiger europäischer Vogelarten als Ergebnis der geschichtlichen Entwicklung. J. Orn. 75: 535—567.

Stresemann, E. (1919): Über die europäischen Baumläufer. Verh. Orn. Ges. Bayern 14: 39—74.

Thaler, E. (1976): Nest und Nestbau von Winter- und Sommergoldhähnchen *(Regulus regulus* und *R. ignicapillus)* J. Orn. 117: 121—144.

Thielcke, G. (1961): Stammesgeschichte und geographische Variation des Gesanges unserer Baumläufer *(Certhia familiaris* und *Certhia brachydactyla* Brehm) Z. Tierpsychol. 18: 188—204.

— (1962): Versuche mit Klangattrappen zur Klärung der Verwandtschaft der Baumläufer *Certhia familiaris* L., *C. brachydactyla* Brehm und *C. americana* Bonaparte. J. Orn. 103: 266—271.

— (1964 a): Zur Phylogenese einiger Lautäußerungen der europäischen Baumläufer *(Certhia brachydactyla* und *Certhia familiaris* L.*)*. Z. zool. Syst. Evol.-forsch. 2: 283—413.

— (1964 b): Lautäußerungen der Vögel in ihrer Bedeutung für die Taxonomie. J. Orn. 105: 78—84.

— (1966): Die Auswertung von Vogelstimmen nach Tonbandaufnahmen. Vogelwelt 87: 1—14.

— (1968): Gemeinsames der Gattung *Parus*. Ein bioakustischer Beitrag zur Systematik. Vogelwelt, Beiheft 1: 147—164.

Thielcke, G. (1969): Die Reaktion von Tannen- und Kohlmeise *(Parus ater, P. major)* auf den Gesang nahverwandter Arten. J. Orn. 110: 148—157.

— (1970 a): Vogelstimmen. Heidelberg, New York.

— (1970 b): Die sozialen Funktionen der Vogelstimmen. Vogelwarte 25: 204—229.

— (1970 c): Lernen von Gesang als möglicher Schrittmacher der Evolution. Z. zool. Syst. Evol.-forsch. 8: 309—320.

— (1971): Versuche zur Kommunikation der Angst-, Alarm- und Rivalenlaute des Waldbaumläufers *(Certhia familiaris)*. Z. Tierpsychol. 28: 505—516.

— (1973): Uniformierung des Gesangs der Tannenmeise *(Parus ater)* durch Lernen. J. Orn. 114: 443—454.

Vaurie, Ch. (1959): The birds of the palearctic fauna. Vol. I. London.

Vaurie, Ch., und Schwartz (1972): Morphology and vocalizations of *Synallaxis unirufa* and *Synallaxis castanea* (Furnariidae, Aves), with comments on other Synallaxis. Amer. Mus. Nov. 2483: 1—13.

Volsøe, H. (1951): The breeding birds of the Canary Islands. Dansk Naturhistorisk Forening I København. Band. 13.

Voous, K. H. (1960): Über die Herkunft der alpinen Nadelwaldvögel Mitteleuropas. Orn. Beob. 57: 27—37.

— (1962): Die Vogelwelt Europas und ihre Verbreitung. Hamburg und Berlin.

Weber, E. (1967): Grundriß der biologischen Statistik. Fischer Verlag, Stuttgart.

Wickler, W. (1964): Verhalten und Systematik. J. Orn. 105: 229—230.

— (1965): Über den taxonomischen Wert homologer Verhaltensmerkmale. Naturwiss. 52: 441—444.

— (1973): Artunterschiede im Duettgesang zwischen *Trachyphonus d'arnaudii usambiro* und den anderen Unterarten von *T. d'arnaudii*. J. Orn. 114: 123—128.

Witherby, H. F., et al. (1965): Handbook of British Birds. London.

Anschrift des Verf.: Dr. Peter H. Becker, Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie, Am Obstberg, D-7760 Radolfzell-Möggingen.

Relationships of the Passerine Finches

(Passeriformes: Passeridae)

by

WALTER J. BOCK

Departement of Biological Sciences Columbia University
New York, N.Y., 10027, U.S.A.
and
Department of Ornithology
American Museum of Natural History

and

JOHN J. MORONY, Jr.

Department of Ornithology
American Museum of Natural History
New York, N.Y., 10024, U.S.A.

Introduction

The passerine finches are a small group of Old World seed-eating oscines consisting of the genera *Passer* Brisson 1760, *Montifringilla* Brehm 1828, and *Petronia* Kaup 1829. Their relationships to other groups of oscine finches have been a matter of disagreement for the past 75 years with no clear resolution. Discovery of a unique skeletal structure — the preglossale — in the tongue of the passerine finches (Bock and Morony, 1978) prompted us to inquire further into the taxonomic position of these birds. We would like to do so considering a series of hypotheses about groups and about characters (Bock, 1977: 875—891) pertaining to the passerine finches and to the preglossale and associated features. We accept, for this study, the approach and methods of evolutionary classification (see Bock, 1974, 1977). In this approach, the phylogeny and the classification of a group are not assumed to be redundant (i. e. redundant = the classification is an exact reflection of the phylogeny based upon the definition of relationship as being only that of phylogenetic branching), but that the classification reflects both the phylogeny and the amount of evolutionary modification. Thus a clear distinction must be made between classificatory hypotheses about groups and phylogenetic hypotheses about groups. A further distinction must be made between these two types of hypotheses about groups and the diverse set of hypotheses about characters. Most important are the procedures used to test the hypotheses about characters against empirical observations — the character analysis phase of any taxonomic study. Once tested, the character hypotheses serve to test the various hypotheses about groups (see Bock, 1977, for a fuller discussion).

In addition to providing clues about the affinities of the passerine finches, the preglossale provides a good example to illustrate methods of phylogenetic analysis of taxonomic features. We would like to discuss the arguments and evidence usend to test character hypotheses about the preglossale and associated features.

The hypotheses to be considered in this study are:

A) Classificatory hypotheses about groups:

1) That the passerine finches (i. e. the genera *Passer, Montifringilla* and *Petronia)* constitute a monophyletic taxon — the Passeridae or the Passerinae depending, in part, upon acceptance of one of the next three hypotheses — which includes no other genera of oscine birds.

2) That the passerine finches are members of the Fringillidae in the broad sense (we include only the finch-like birds, not all of the New World nine-primaried oscines).

3) That the passerine finches are members of the Ploceidae (either in the narrow sense or in the broad, i. e. containing the estrildids, sense).

4) That the passerine finches are a family-level taxon of oscines that have evolved features for seed-eating independently of the Fringillidae and the Ploceidae, and hence are not members of either of these groups. The closest relatives of the passerine finches must then be sought among all oscine birds, and the New World nine-primaried oscines cannot be eliminated from consideration.

B) Phylogenetic hypothesis about groups:

1) That the passerine finches had to evolve from an ancestral group possessing the M. hypoglossus anterior (a tongue muscle).

C) Hypotheses about characters:

1) That the preglossale is an homologous feature in the genera possessing it.

2) That the preglossale is an apomorph compared to the lack of this feature.

3) That the preglossale is a synapomorph (= homologous apomorph) in the genera possessing it.

4) That the presence of the M. hypoglossus anterior is plesiomorphous and its absence is apomorphous in the Passeriformes.

5) That the enlarged M. hypoglossus anterior with its sharply oblique fibers is homologous and apomorphous in the passerine finches compared to the usual structure (smaller with fibers arranged almost longitudinally) of this muscle in other passeriform birds.

Methods and materials

With few exceptions, all observations were made on fluid specimens preserved for gross anatomical dissection (preserved in 10 % formalin and stored in 60—70 % alcohol). Most specimens examined were in the collection of the American Museum of Natural History, a few were obtained especially for this study. A few skeletal specimens of passerine finches were examined when no fluid specimens were available. All dissections were made with the use of a Wild M5 dissecting microscope and all figures were drawn directly from the dissections with the use of a drawing tube (= camera lucida) attached to the microscope. The species examined are listed in the section on "Comparison."

Abbreviations

Bones

basihy = basihyale
ceratob = ceratobranchiale
para g = paraglossale
paragl = paraglossale
pre g = preglossale

Muscles

M b m = M. branchiomandibularis
M c g = M. ceratoglossus
t M c g = tendon of M. ceratoglossus
M c h = M. ceratohyoideus
M cr h = M. circohyoideus
M g g = M. genioglossus
M hg a = M. hypoglossus anterior
M hg o = M. hypoglossus obliquus
M m h = M. mylohyoideus
M s h = M. serpihyoideus
M st h = M. stylohyoideus
M tr h = M. tracheohyoideus
M tr l = M. tracheolateralis

Other

d p = dermal papilla
g = gland
n = nerve
s c = sensory corpuscle

Taxonomic history of the passerine finches

During the last century and the early years of the present century, almost all workers regarded the passerine finches to be members of the fringillid finches (in the broad sense) and to be closest to the fringilline-cardueline group. Indeed the cardueline genus *Leucosticte* was included in *Montifringilla.* They were so treated by Sharpe in the "Catalogue of Birds in the British Museum" (vol. XII, 1888). Sharpe separated *Montifringilla* from *Petronia* and *Passer* by four genera. Further he included *Carpospiza brachydactyla* in *Petronia* (see below). Lafresnaye (1850) seems to be one of the very few early workers who disagreed with Sharpe's arrangement and suggested that *Passer* may be allied to the weaver-birds (Ploceidae) via the genus *Plocepasser* based on characters of nest construction and breeding. Chapin (1917) did not mention *Passer* and its close allies in his important paper on the classification of the weaver-birds.

The major shift in thinking on the position of the passerine finches came with the publication of a series of papers by Sushkin (1924, 1925, 1927). On the basis of the structure of the horny palate, molt pattern and nest construction, he argued that the passerine finches should be removed from the Fringillidae and placed in the Ploceidae. Further, he stated that the genus *Montifringilla* of the "Catalogue of Birds in the British Museum" is an artificial taxon and should be split into *Montifringilla (nivalis* and seven other species as recognized by Peters) which is allied to *Passer,* and *Leucosticte* (the rosy finches, *arctoa* and two other species as recognized by Peters) which is a true cardueline finch. The passerine finches, comprising the currently recognized genera *Passer, Montifringilla* and *Petronia,* were placed in a distinct subfamily, the Passerinae. Sushkin (1927, Fig. 16 and p. 28) believed the Passerinae to be an advanced group within the Ploceidae and to have evolved from the Plocepasserinae. Sushkin's conclusions were accepted immediately and have been followed by most subsequent workers. Nevertheless, a careful reading of his three papers revealed that Sushkin's conclusions were supported by little factual evidence and that this factual material was not presented and discussed in a systematic fashion.

Beecher (1953) and Tordoff (1954) concurred with Sushkin in placing the Passerinae in the Ploceidae. Beecher included the Viduinae and the Passerinae as advanced members of the Ploceidae and he separated this family from the Estrildidae. Moreover he separates these two families widely from the Fringillidae. Tordoff included the cardueline finches with the weaver finches (ploceids plus estrildids) which partly obscures his conclusions on the position of *Passer.* Few workers agreed with Tordoff's treatment of the carduelines (e. g., Mayr, Andrew and Hinde, 1956; Ziswiler, 1965). More interesting is Tordoff's (1954: 22) suggestion that the African genus *Poliospiza* (e. g. *leucopygia)* should be placed in the Passerinae. Currently, this genus is included in *Serinus* of the Carduelinae (Peters' Check-list XIV: 208), but no one has checked Tordoff's suggestion using additional anatomical material [1]).

The most important recent studies on the relationships of the nine-primaried finches and of the weaver finches are those by Ziswiler (1965, 1967 a, 1967 b, 1967 c, 1968) and his students (Ackermann, 1967, and Foelix, 1970) based on the structure of the horny palate, method of seed-husking and many details of the morphology of the alimentary canal. He showed that a sharp morphological distinction exists between the characters of the nine-primaried finches (e. g. the Fringillidae s. l., which includes the Carduelinae) and those of the Ploceidae and the Estrildidae. And he concluded that these groups of finches are not closely related within the oscines which should be reflected in the classification of the order. Moreover, Ziswiler (1967 a) placed the ploceid and estrildid finches in distinct families which he regards not to be closely related to one another. The Passerinae are included in the Ploceidae s. s., as a subfamily. But Ziswiler also included those plocepasserine genera, *Plocepasser, Pseudonigrita* and *Philetairus,* he studied in the Passerinae; these genera had been placed by Sushkin and several workers in the Plocepasserinae, a group distinct from and believed to be ancestral to the Passerinae. Further, Ziswiler (1968) regarded the genus *Sporopipes* as a distinct, specialized member of the Ploceidae that should be placed in a monotypic subfamily, the Sporopipinae.

Ziswiler (1965) followed Beecher (1954), Steiner (1960) and Nicolai (1964) in placing the Viduinae in the Ploceidae, stating that they originated from a stock close to the genus *Euplectes.* However, Friedmann (1960, 1962) argued that the Viduinae should be placed in the Estrildidae or closely allied to that group.

(One should note that problems exist in the nomenclature of these groups depending on whether an author regards the Ploceidae and the Estrildidae as distinct families or as subfamilies of the same family, the Ploceidae in the broadest sense. Not all of the subfamilies of the Ploceidae s. s. become tribes or other lower groups within the Ploceinae s. l. if the estrildids are included in the Ploceidae; some groups are sufficiently distinct that they would remain subfamilies of an enlarged Ploceidae. These nomenclatural problems must be kept in mind when reading the literature to avoid misunderstanding the conclusions of the author.)

Collias and Collias (1964, 1977) retained *Passer* in the Ploceidae, but stated that the nest of this genus does not show the weaving characteristic of the Ploceinae or even the close regular thatching of grass-stems characteristic of the Ploceipasserinae.

---

[1]) In the meantime it has been shown that Tordoff's suggestions were based on the examination of a misidentified skeleton of *Vidua* sp. (R. L. Zusi, 1978, Bull. Brit. Orn. Cl. 98: 8). — W.

Sibley (1970) on the basis of egg-white proteins and Bulatova (1973) on the basis of karyotypes differ from the general consensus of opinion on the affinities of these birds. Bulatova (1973: 238) concluded that the karyotypes of *Passer* differ strongly from those of other Ploceinae s. l. and from those of the Estrildinae. Moreover, she concluded that the karyotypes of *Pyrgilauda* (= *Montifringilla*), *Montifringilla* and *Petronia* are much closer to those of finches (= Fringillidae) than to those of *Passer*. These conclusions are difficult to evaluate because much of the comparative data of karyotypes of the fringillid and ploceid finches used by Bulatova is scattered in the Russian and the Japanese literature. Sibley concluded that *Passer* is unlike the Ploceidae in egg-white proteins, but may be close to the fringillid finches. Further, he doubted that *Montifringilla* is closely related to *Passer* and concluded that is should be retained in the Ploceidae. More interesting are his conclusions that the egg-white pattern of *Vidua* is like that of *Passer* and unlike that of the ploceids, and that *Philetairus* may be closer to *Passer* than to the ploceid in its egg-white structure. Thus, both authors agree that *Passer* differs from the other passerine finches, but disagree sharply on the affinities of *Passer* and of the remaining passerine genera to the fringillid finches and to the ploceid finches.

The arrangement of the Ploceidae followed in Peters' "Check-list" (vol. XV, 1962) groups the plocepasserine genera, including *Sporopipes* and the passerine genera together in the subfamily Passerinae following the Bubalornithinae.

A brief mention should be made of *Petronia brachydactyla* (Peters; vol. XV, p. 23). This species was included by Sharpe in *Petronia* and retained there by Sushkin when he argued that the passerine finches should be removed from the Fringillidae to the Ploceidae. No mention was made by Sushkin on whether he examined anatomical material of this species. Recent observations by Professor H. Mendelssohn and his students at the University of Tel Aviv (pers. comm.) on the breeding behavior of *brachydactyla* convinced them that this species is erroneously included in *Petronia*. They conclude that this bird is a cardueline finch and should be placed in the monotypic genus *Carpospiza*. Unfortunately we were unable to examine any anatomical specimens on this species and cannot comment further on their conclusions which we accept. Comments on the morphology and affinities of *Petronia* do not apply to *brachydactyla* pending the publication of Professor Mendelssohn's findings.

Certainly the conclusions that can be reached about the monophyly of the passerine finches and about their relationships to other finches on the basis of the evidence present in the above cited papers are inconclusive at best. Indeed, with the exception of the series of papers by Ziswiler and his students, most of the presented evidence is inconclusive. It should be noted that the question of the affinities of the passerine finches was peripheral to the central goal of most of these papers. The evidence amassed by Ziswiler provides a far stronger argument for separating the passerine finches from the Fringillidae than for including them in the Ploceidae, although none of his comparative observations are in conflict with the hypothesis that the Passerinae are members of the Ploceidae. Nest construction remains one of the major pieces of evidence supporting the relationships of the passerines to the weaver finches.

Taxonomic expressions for the relationships of the passerine finches have ranged, in recent years, from placing them in a separate family, the Passeridae which are usually placed next to the Ploceidae, to including them in the Ploceidae as a subfamily. Some workers include the ploce-passerine genera in the Passerinae while others exclude them. No recent worker formally included the passerine finches in the Fringillidae or in the New World nine-primaried oscines even if they had suggested that one or more of these genera may be allied to these groups.

The preglossale

The preglossale (Figs. 1, 2) is a small skeletal element articulating with the anterior tips of the paired paraglossalia of the tongue skeleton; details of its morphology are given in Bock and Morony (1978).

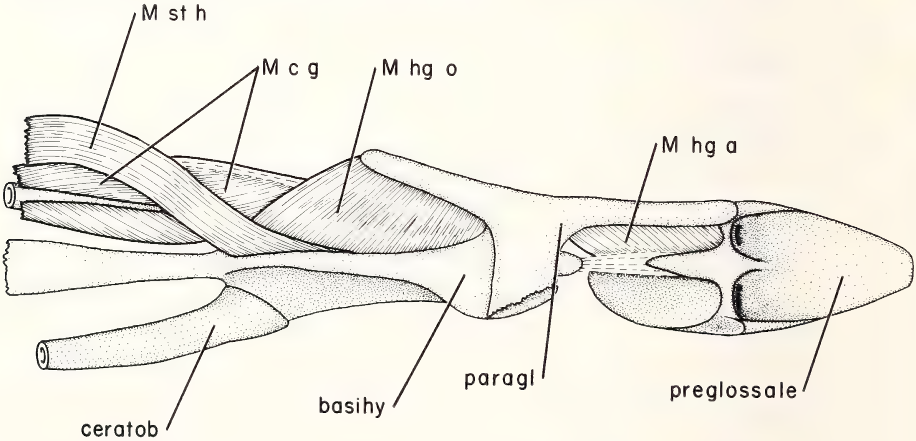


Fig. 1: Dorsal view of the tongue skeletomuscular system of *Passer* to show the relationship of the preglossale to the rest of the tongue apparatus. The seed-cup has been removed as have the muscles and the paraglossale from the right side. The transverse and posterior longitudinal septa, the resulting anterior and two posterior (one still containing the M. hg. anterior) chambers and the ligamentous connection with the basihyale of the preglossale can all be seen. See text for abbreviations.

Morphology: In structure, the preglossale is an elongated, dorsally open trough or bowl (Fig. 1) that is broadly triangular in lateral view (Fig. 2). Its dorsal concavity is divided into three chambers — a single anterior one and a pair of posterior ones — by a transverse septum and a posterior longitudinal septum; the transverse septum lies at the midpoint of the preglossale, level with its paraglossal articulations. The preglossale is a partly ossified endochondral bone. It articulates with the paraglossalia by a pair of diarthroses and is connected to the basihyale by a stout ligament. The paired hypoglossus anterior muscles originate from the two posterior chambers of the preglossale and insert onto the ventromedial surface of the anterior body of each paraglossale. The anterior chamber of the preglossale contains the thick epidermal pad that comprises the seed-cup (Fig. 2). Numerous dermal papillae project into the epidermal pad; these are arranged in a regular pattern of about 15—20 rows each containing 6—8 papillae. Touch sensory corpuscles lie in the dorsal end of each papilla just below the surface of the seed-cup.

Function: It is not possible to speak meaningfully of the function of the preglossale as an isolated feature because this bone is part of a functional complex including the anterior end of the paraglossalia, the paired Mm. hypoglossus anterior and the seed-cup. At the minimum, one must consider the skeletomuscular system of the preglossale and M. hypoglossus anterior. As such, the preglossal complex functions to support the seed-cup and to modify its shape. The first is achieved by the presence of the preglossale under the base of the heavy epidermal pad of the seed-cup. The second is achieved by the whole preglossal skeletomuscular complex. Contraction of the M. hg. anterior rotates the preglossale around its paraglossal articulations, thereby depressing the anterior end of the preglossale. The result would be a downward bending of the anterior part of the seed-cup with its dorsal surface becoming more convex. The significances of this modification of the seed-cup — whether it permits better seed orientation or increases the sensitivity of the sensory corpuscles — for seed-husking and of its possible role in the feeding habits of the passerine finches are not known.

The seed-cup in the passerine finches, as in all finches, serves to orient the seed and hold it in place between the jaws during husking. Ziswiler (1965) has presented an excellent analysis of seed-husking in the major groups and of the morphological adaptations associated with seed-husking. The seed-cup of the tongue is a thick unkeratinized epidermal pad that helps support the seed. The slightly yielding nature of the epidermal pad conforms to the shape of the seed and permits distribution of force to the tongue without damage to any of the tissues.

The regular pattern of dermal papillae with the contained touch sensory organs provides a battery of sensory inputs by which the bird can detect the position of the seed on the seed-cup and hence in the mouth. Ziswiler and his students (pers. comm.) in Zürich are currently studying the morphology of the sensory organs associated with the seed-cup in the several major groups of finches.

Comparison: A survey of the tip of the tongue in various groups of finches was undertaken to compare the bone-muscle system of this region and its relationship to the seed-cup. We are especially interested in the presence or absence of the preglossale, the presence or absence of the M. hypoglossus anterior, the structure of the M. genioglossus and the structure of the paraglossale. We wished to sample a diversity of genera from all groups of finches; time and material did not permit examination of all genera. We did, however, make a special effort to obtain all genera of passerine and plocepasserine finches. Our classification follows that used in Peters' "Check-list" except that we separate the plocepasserines from the passerines.

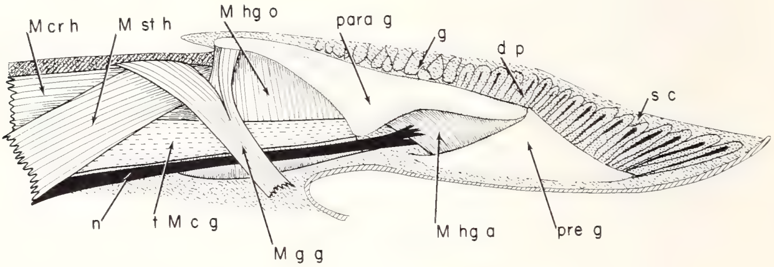


Fig. 2: The tongue of *Passer* seen in lateral view to show the skeletomuscular system against the background of the corneous tongue, including the seed-cup. The relationship of the preglossale to the seed-cup and to the paraglossale can be seen. Note that contraction of the M. hg. anterior would rotate the anterior end of the preglossale downward and thereby deform the seed-cup.

The illustrations were drawn directly from preparations of the tongue. These were prepared by dissecting the tongue from the head and removing the hyoid horns. A midsagittal cut with a sharp scalpel was made through the epidermis and dermis of the tongue, but not into the muscles and bones. The overlying epidermis, dermis and connective tissue were dissected away from the right side of the tongue to leave the muscle-bone system against the outline of the corneous tongue, including the seed-cup. The preparation was pinned to a wax-bottom dish so that an exact lateral view could be drawn.

Passeridae: Specimens of *Passer, Montifringilla* and *Petronia* were examined. Unfortunately, only a skeleton of *Petronia* was available, but the preglossale was still attached to the rest of the tongue skeleton.

Morphology of the tongue of *Montifringilla* was identical in all important aspects to that of *Passer* (Fig. 2). The preglossale of *Passer* articulates with the paraglossale. A portion of the M. hg. anterior can be seen between the two bones. The thick seed-cup with its dermal papillae and sensory corpuscles lies dorsal to the preglossale. Mucous salivary glands lie dorsal to the paraglossale and posterior to the seed-cup. Note that the anterior tip of the paraglossale ends well dorsal in the corneous tongue; it does not terminate close to the ventral surface of the tongue. The M. genioglossus which originates from the mandibular symphysis, divides into two slips just before its insertion onto the posterior end of the paraglossale and into the mucosa dorsal to the other jaw muscle in the area slightly anterior to the glottis.

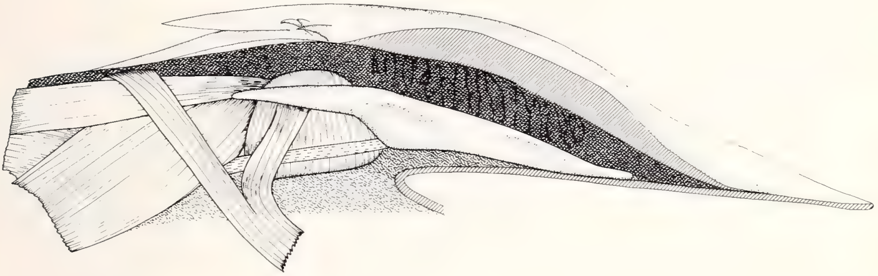


Fig. 3: The tongue of *Dinemellia* seen in lateral view.

Ploceidae; Bubalornithinae: We were able to examine both *Bubalornis* and *Dinemellia* which are similar in the morphology of their tongue; the following description is based on *Dinemellia* (Fig. 3). The paraglossale is large with a bulbous anterior body that extends to the ventral surface of the tongue; the two paraglossalia meet at their anterior ends. A thick epidermal pad of the seed-cup overlies the paraglossalia. It was not possible to determine with certainty the arrangement of dermal papillae and sensory organs in the epidermal pad in most of these preparations as we worked on the gross morphological level. We will not consider this aspect of the tongue morphology, but defer to the work of Ziswiler and his students (in litt). The M. hg. anterior is absent and no sign of a preglossale exists. The M. genioglossus divides into two slips that insert onto the posterior tip of the paraglossale and into the dorsal mucosa.

Plocepasserinae: We were able to examine all genera of plocepasserine finches recognized in Peters, namely *Plocepasser, Histurgops, Pseudonigrita* (Fig. 4), *Philetairus* and *Sporopipes* (Fig. 5). Their morphology was quite similar and much like that in the Bubalornithinae. The paraglossalia are slender and longer with their anterior tips terminating close to the ventral surface of the tongue. The seed-cup is rather thin. The M. hg. anterior and the preglossale are absent. The M. genioglossus divides and inserts onto the paraglossale and into the dorsal mucosa as in the Bubalornithinae.

Ploceinae: We dissected only the genera *Amblyospiza, Ploceus* (Fig. 6), *Euplectes* and *Foudia* in this subfamily. Much of the tongue morphology is similar to that found in the plocepasserine genera. The paraglossalia are long, slender and terminate at the ventral surface of the tongue, the

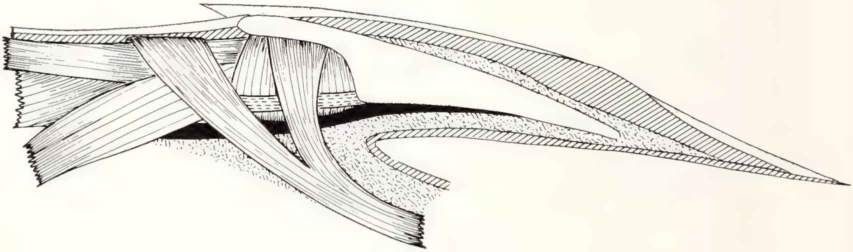


Fig. 4: The tongue of *Pseudonigrita* seen in lateral view.

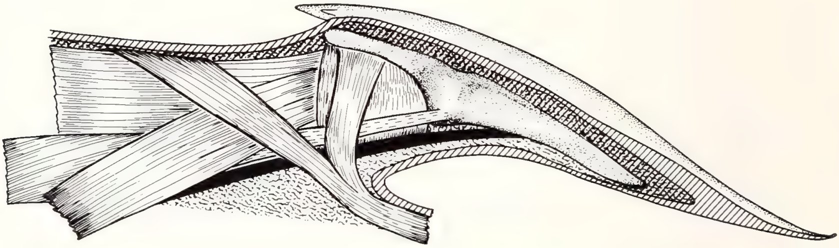


Fig. 5: The tongue of *Sporopipes* seen in lateral view.

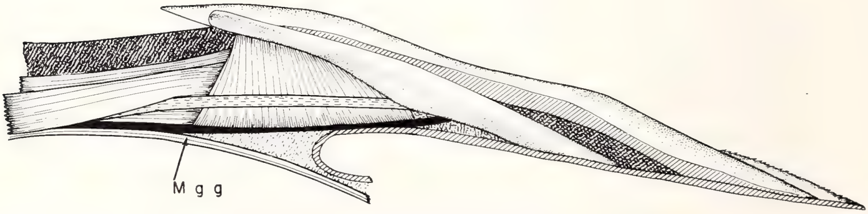


Fig. 6: The tongue of *Ploceus* seen in lateral view.

seed-cup is thin, and the preglossale and M. hg. anterior are absent. Most notable is the insertion of the M. genioglossus in *Ploceus* which inserts (noted by an asterisk) into the ventral mucosa of the tongue superficial to the M. stylohyoideus (Fig. 7). The musculature must be dissected with care to separate the insertion of the M. genioglossus from the body of the M. stylohyoideus; these muscles are not continuous, i. e., their fibers are not connected nor do they merge. In *Foudia* most of the fibers of the M. genioglossus insert ventrally but some curve dorsally and insert into the dorsal mucosa similar to the posterior slip of this muscle in the plocepasserines and most other passerine birds. This condition of the M. genioglossus is not seen in any other passerine bird, and we cannot provide any functional explanation for its evolution from the normal passeriform arrangement.

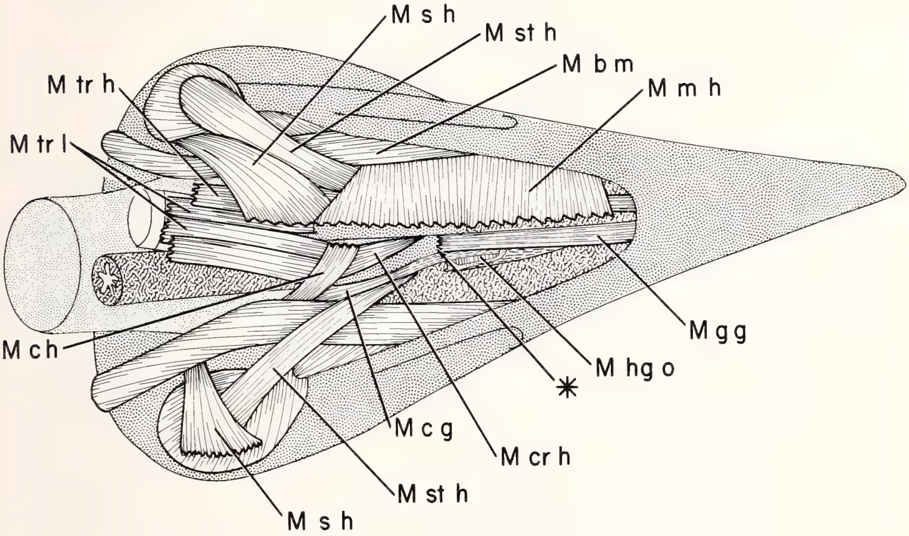


Fig. 7: The tongue musculature of *Ploceus* seen in ventral view to show the insertion (marked with an asterisk) of the M. genioglossus (M g g) into the mucosa of the ventral edge of the tongue. Because the mucosa has been dissected away with the rest of the overlying tissue, the muscle appears to end abruptly without attaching to any structure. It is not continuous with the M. ceratoglossus (M c g) or any other tongue muscle.

Viduinae: We examined the tongue of *Vidua* (Fig. 8) which is much like that of the other ploceids except for a shorter, thicker seed-cup. The paraglossale is broadly sigmoid in shape and terminates at the ventral edge of the tongue. The preglossale and M. hg. anterior are absent. And

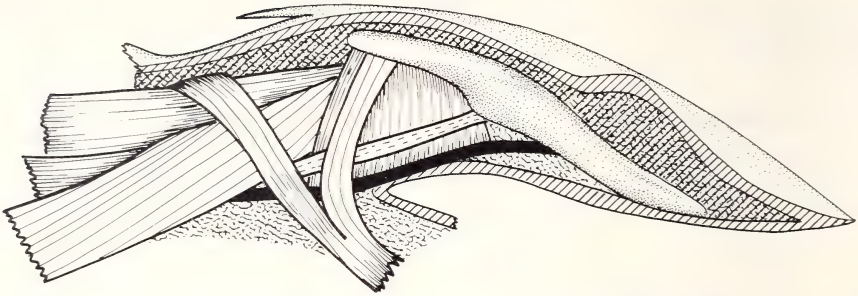


Fig. 8: The tongue of *Vidua* seen in lateral view.

the two insertions of the M. genioglossus are onto the paraglossale and into the dorsal mucosa as normal for passeriform birds. It should be noted, although we do not wish to draw any conclusions at this time, that the morphology of the tongue (those parts examined in this study) in *Vidua* is similar to those of the Plocepasserinae or the Estrildidae, not to that of the Ploceinae.

Estrildidae: Of the many genera in this family, we examined only *Estrilda* (Fig. 9), *Poephila, Lonchura* (Fig. 10) and *Amadina;* these were all similar to one another. The seed-cup is short and thick with a short and strongly sigmoid paraglossale that terminates at the ventral surface of the tongue. The preglossale and M. hg. anterior are absent. In *Lonchura,* the M. genioglossus divides into two slips and inserts on the paraglossale and into the dorsal mucosa. In *Estrilda* only the posterior slip inserting into the dorsal mucosa remains. Little or no taxonomic significance should be given to this difference.

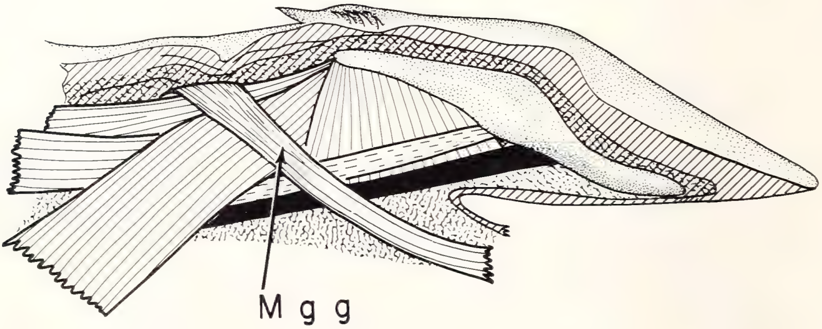


Fig. 9: The tongue of *Estrilda* seen in lateral view.

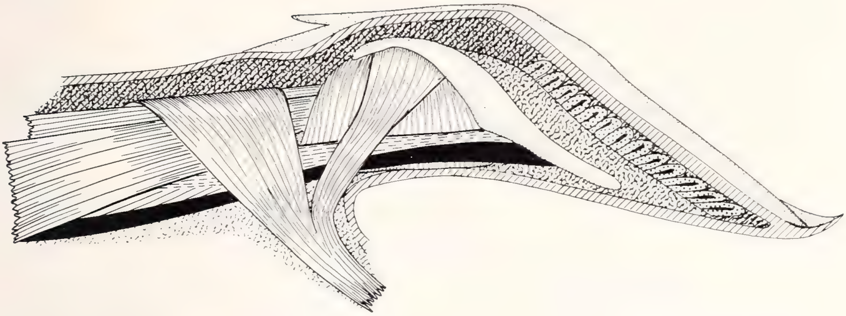


Fig. 10: The tongue of *Lonchura* seen in lateral view.

Fringillidae: We dissected *Fringilla* (Fig. 11), as a representative of the Fringillinae, and *Coccothraustes ("Hesperiphona"*, Fig. 12), as a representative of the Carduelinae. The tongue of *Fringilla* is clearly less specialized than that of *Coccothraustes.* In *Fringilla,* the seed-cup is longer and not as thick as in *Coccothraustes.* Correspondingly, the paraglossale of *Fringilla* is more elongated and straighter while that of *Cocothraustes* is shorter and curved ventrally. The preglossale and the M. hg. anterior are absent in both. Both slips of insertion of the M. genioglossus exist in *Fringilla* while only the posterior one is found in *Coccothraustes.*

Emberizidae; Emberizinae: We dissected only *Spizella* (Fig. 13) to have a representative of the buntings; this group had never been considered to be closely related to the passerine finches. The seed-cup is thick and elongated with a corresponding lengthening of the paraglossale. The anterior end of this bone terminates close to the ventral surface of the tongue. No preglossale or M. hg. anterior exists in *Spizella.* And the M. genioglossus has the two usual slips of insertion.

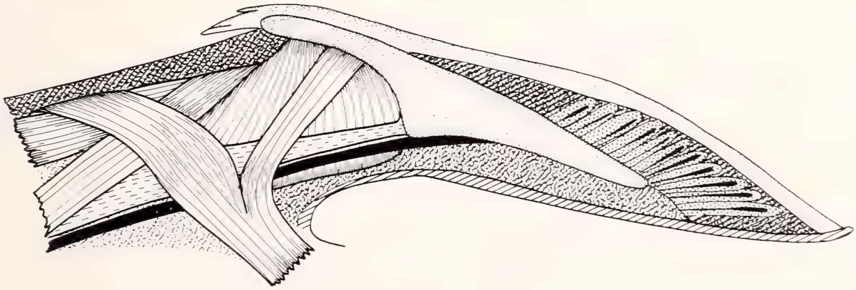


Fig. 11: The tongue of *Fringilla* seen in lateral view.

Cardinalinae: Again we examined only one genus, *Cardinalis* (Fig. 14), of this group because they had never been considered to be closely allied to the Passerinae. The seed-cup is relatively shorter and thicker than that of *Spizella* with the paraglossale slightly decurved to terminate at the ventral edge of the tongue. No preglossale or M. hg. anterior exist and the M. genioglossus has the two usual slips of insertion.

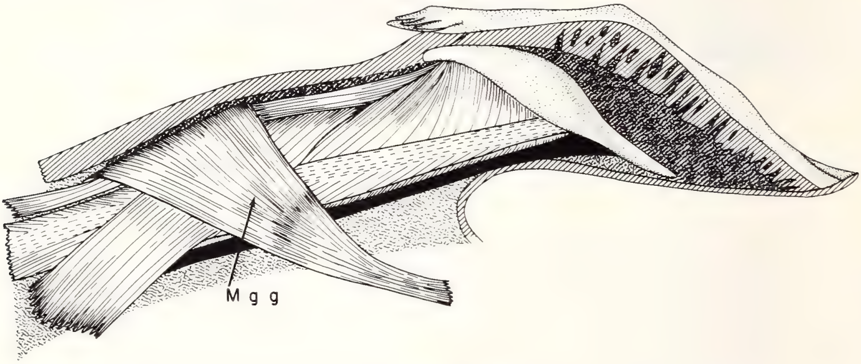


Fig. 12: The tongue of *Coccothraustes* seen in lateral view.

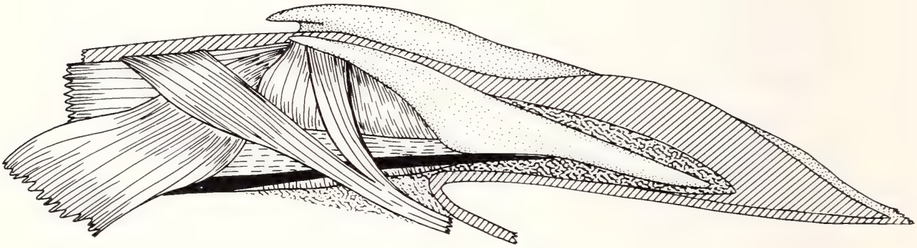


Fig. 13: The tongue of *Spizella* seen in lateral view.

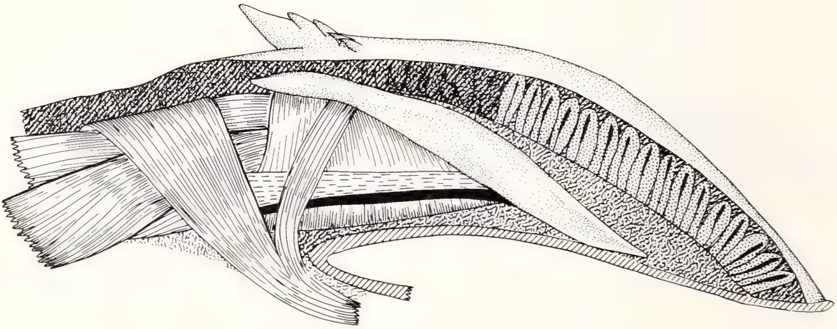


Fig. 14: The tongue of *Cardinalis* seen in lateral view.

Evolution: An essential step in testing character hypotheses about any feature is analysis of its plausible evolutionary history (Bock, 1977: 880—891, 892—893). This analysis usually depends on a complex argument woven from general theory and principles, special hypotheses and factual evidence. Often it may be necessary to include structures quite distinct from the feature under consideration. Central to the argument may be an understanding of how various types of structures, e. g. skeletal muscles or articulations, or how complex structural systems, e. g. bone-muscle, originate and evolve. Consideration of the evolution of particular structural complexes, such as vertebrate cranial kinesis, may be necessary. Feasible and nonfeasible patterns and directions of evolutionary change as well as constraints on the appearance and subsequent evolutionary modification of features are all important for full comprehension of the evolutionary history of a taxonomic character. Attention must be given to the use of causal relationships and sequence of arguments used in the testing of the diverse types of character hypotheses, e. g. establishment of transformation series, judgment of plesiomorphous-apomorphous relationships. This testing may depend far more upon establishment of correct series of arguments and secondary hypotheses than upon the number of final empirical observations. Comprehension of evolutionary mechanisms is central to the development of these argument chains.

Herein we will consider the conditions necessary for the evolutionary origin and further specialization of the preglossale, what restraints may exist, the evolution of associated features, e. g. the M. hypoglossus anterior, and so forth. The preglossale cannot be considered as an isolated feature when discussing its evolution, but most be treated, together with the M. hypoglossus anterior and the paraglossale, as part of a bone-muscle complex. And this complex must be viewed as an element within the seed-cup of the tongue which is a subunit of the feeding apparatus. A. holistic approach provides the firmest foundation for the evaluation of the evolutionary history of any individual feature.

Although the preglossale is an integral part of the seed-cup in the passerine finches, it is not an essential component of this structure as shown by the lack of the preglossale in all other finches. The detailed structure of the seed-cup in the varied groups of finches may be correlated with the mechanisms of seed-husking and with the amount and arrangement of the contained sensory corpuscles (Ziswiler, 1965, in litt.). The preglossale serves as support for the thick epidermal pad of the seed-cup. Further, the complex of the preglossale and the hypoglossus anterior muscle serves to bend the anterior part of the seed-cup ventrally and thereby deforms its dorsal surface into a more convex shape. Although the significance of this deformation is unknown, it is clear that the ability of the preglossale to rotate about the tips of the paraglossalia is an essential aspect of its evolutionary history.

We conclude that the origin and specialization of the preglossale has been as part of a movable system; it is not just a static support of the seed-cup. If the latter were the case, then skeletal support of the seed-cup most probably would have fused solidly to the anterior bodies of the paraglossalia early in its evolution and would appear as a broad anterior plate connecting the tips of these bones. Quite likely, it might not have been recognized as a new feature unless detailed embryological studies were conducted (see below). Once the preglossale was fused to the tips of the paraglossalia, little cause would exist for the appearance or enlargement of the M. hg. anterior. This muscle must be present as a necessary prerequisite for the evolution of articulations between the preglossale and the paraglossalia.

As a movable support for the seed-cup, the origin of the preglossale was dependent upon the prior existence of the M. hypoglossus anterior. Presumably the preglossale originated as a heterotopic ossification lying along the origin of the paired Mm. hg. anterior. The primitive rod-like preglossale served to transfer the force of the muscle to the entire length of the seed-cup as well as supporting the latter structure; hence, the early preglossale must be viewed as a mechanical lever but without any direct attachment to the rest of the tongue skeleton. As this muscle increased in size and as its function of deforming the seed-cup (if this suggestion is correct) became more important, the need developed for a stronger compression strut between the origin and insertion of the M. hg. anterior. Proper functioning of any muscular system is dependent on the existence of an antagonistic force to every muscle and on the presence of an anticompression strut between the attachments of every muscle. This strut was provided by enlargement of the preglossale which grew until it abutted against the tips of the paraglossalia. Articulations evolved at this stage. Further enlargement of the preglossale to support the whole seed-cup would result in the dorsally opened-trough seen in the passerine finches.

The presence of well-developed diarthroses between the preglossale and paraglossalia supports, but does not prove, the conclusion that the preglossale evolved as a movable bone relative to the existing tongue skeleton. Articulations atrophy and the bones fuse during the life of an individual organism if the bones do not move relative to one another (Murray and Drachman, 1969). Yet, it is possible for articulations to develop within the limits of an embryonic bone if the bone is subjected to repeated bending as must have happened with the evoluation of a true diarthrosis at the nasal-frontal hinge and/or at the anterior end of the jugal bar in the skulls of parrots and some finches. Thus it is possible, but unlikely, that the paraglossal articulations of the preglossale evolved after the appearance of this bone as a fused anterior extension of the paraglossalia.

Most important is the presence of the M. hg. anterior as an essential prerequisite for the evolutionary origin of a movable preglossale as found in the passerine finches. Presence of articulations means that the bone moves and movement means that a muscle is present. The evolutionary history of this muscle in the passerine birds is thus of central importance. Our discussion is based on the comparative studies of the passerine tongue musculature by Bock and his associates (Bock, in litt.).

The M. hypoglossus anterior appears to be present in the passerine birds as an ancestral feature inherited from their nonpasserine ancestors. The M. hg. anterior is present in a broad diversity of groups within the Passeriformes that are not necessarily closely related to one another within the order. This muscle originates from a midventral raphe between the anterior bodies of the paraglossalia and inserts onto the medioventral surface of the paraglossale just anterior to its basihyale articulation. Usually the insertion is close to or continuous with the insertion of the M. ceratoglossus. Each M. hg. anterior is a unipinnate muscle; the pair of muscles forms a single bipinnate unit. Often it is a strong muscle for its mass as it contains many very short fibers. In a few groups, part of the M. hg. anterior inserts on the anterior tip of the basihyale. The M. hg. anterior varies greatly in size from a large muscle filling the space between the anterior bodies of the paraglossalia to a minute vestigial muscle that is difficult to find even with the aid of a dissecting microscope. In *Passer,* it is very large (Bock and Morony, 1978). Moreover, only in the passerine finches does the M. hg. anterior originate from a bony element instead of a fibrous raphe.

The M. hg. anterior is absent in a number of genera and families of passeriform birds; presumably it has been lost in the evolution of these groups. Thus, evolution of this muscle has been from the ancestral condition to varying size, to different attachments (e. g. insertion on the basihyale, and origin from the preglossale) and to total loss. Most important is that once it is lost, the M. hg. anterior or a similar muscle in the same position never reappears because there is no other muscle in this area from which a new "M. hg. anterior" could evolve. The evolutionary appearance of a new skeletal muscle is by splitting off of the new muscle from an existing one. This mode of evolution provides the new muscle with the necessary neural conections and skeletal attachments from those of the old muscle. To be functional, it is essential for a muscle to have motor nerve connections, sensory nerves and their endings within the muscle, the proper central neural connections, and attachments (resistance) to the skeleton or other structures of the body. If any of these components are absent, the muscle would not function. And functionless muscles (e. g., muscles which do not operate fully) do not exist. Such muscles would atrophy during the life of the individual organism even if they started to develop ontogenetically. This generalization is supported by numerous experiments and accidents which show that whenever a muscle is denervated or tenotomized (one of the attachments cut), the muscle will atrophy. Hence, new muscles cannot appear "de novo" because all of these neural and skeletal connections must be present simultaneously with the muscular tissue. Because no other muscle lies in the tongue anterior to the paraglossal-basihyal articulation, the evolutionary appearance of a new muscle convergent to the lost M. hg. anterior would be extremely unlikely. Thus we conclude that evolution of the M. hg. anterior can only be in the direction of presence to loss; once lost, it is never regained. Further, we conclude that in the evolutionary history of the Passeriformes, a group possessing the M. hg. anterior could not have evolved from an ancestral group lacking it.

Details of the evolution of the preglossale are difficult to provide because of the absence of any intermediate conditions. We suggest that it appeared with the early stages in the evolution of the passerine seed-cup and that it was always associated with the M. hg. anterior. The preglossale became the origin for the already present M. hg. anterior. At this stage, this muscle was probably much smaller and similar in appearance to that seen in most other passeriform birds possessing it. The rudimentary preglossale presumably strengthened the origin of the M. hg. anterior. Extension of the preglossale anteriorly would connect it with the developing seed-cup and permit control of the position and shape (curvature of its dorsal surface) of the seed-cup by the M. hg. anterior. With increased force development of this muscle, the size of the preglossale increased and more importantly it reached and abutted again the anterior tips of the paraglossalia. At this point articulations developed between these bones. Now the neomorphic bone could serve as a compression strut between the origin and insertion of the M. hg. anterior, allowing a further increase in size of the muscle and a shift in the position of its origin to a more ventral position.

Discussion

The factural findings and arguments presented above permit the following conclusions on the diverse character hypotheses about the preglossale and associated features and on the several classificatory and phylogenetic hypotheses about the passerine finches, presented in the introduction.

Character hypotheses: Five hypotheses were postulated in the introduction. Definite conclusions can be reached on each, as follows:

1) The preglossale is homologous in the three genera possessing it as a skeletal element lying anterior to and articulating with the paraglossalia, serving as the origin for the M. hg. anterior and supporting the seed-cup. This hypothesis is tested and supported by the similar morphology of the preglossale, including details of the transverse and longitudinal septa, in these birds. Further, the preglossale has similar connections with other features such as the origin of the M. hg. anterior from its posterior chambers, the ligamentous connection to the anterior tip of the basihyale, articulations with the anterior ends of the paraglossalia and support for the base of the epidermal pad of the seed-cup. Therefore, we conclude that a preglossale was present in the ancestor of the three genera of passerine finches with a morphology similar to that seen in the living forms.

2) The preglossale is an apomorph (= derived feature) with respect to the ancestral condition of its absence in all other passerine birds, and indeed in all other birds. The preglossale lies anterior to the rest of the tongue skeleton which is part of the phylogenetically old hyoid gill arch of vertebrates. The bones of the tongue skeleton, as do all bones of the vertebrate gill arch series, develop ontogenetically from ectomesenchyme which arises from neural crest cells (Hörstadius, 1950). An excellent test of the apomorphous nature of the preglossale is to examine its ontogenetic development and ascertain whether it arises from ectomesenchyme or from endomesoderm. Such observations are not available. However, the available studies of the ontogeny of the tongue in *Passer* (Kallius, 1905; Saayman, 1963) show that the preglossale first appears late in ontogeny, just before hatching and long after the appearance of all other bones of the hyoid skeleton. These observations indicate that the preglossale has a different embryological development from that of the hyoid skeleton, and hence is not of ectomenchymal (= neural crest) origin. On this basis we conclude that the preglossale is an evolutionary neomorph or an apomorph compared to its absence.

It is more difficult to show that the lack of the preglossale is plesiomorphous in all groups. It is possible for the preglossale and M. hg. anterior to disappear completely leaving a tongue with a seed-cup, but lacking this complex. We doubt this possibility because the preglossale appears to be an integral part of the seed-cup in the passerine finches and we cannot comprehend a selection force that would favor the disappearance of the preglossal complex in a finch. But we cannot offer any observations to test our conclusion. More difficult to judge are the changes in the tongue of a possible nonseed-eating descendent of the passerine finches. If the passerine finches had an insectivorous descendent that lost the seed-cup, then it is reasonable to expect a complete loss of the paraglossale with or wihout loss of the M. hg. anterior. We know of no way to distinguish between such a secondary loss of the preglossale — a further apomorphous stage relative to the presence of the preglossale — from the original absence of this feature.

3) The preglossale is a synapomorph (= homologous apomorph) in the genera of passerine finches; actually it is an autapomorph of this group. This conclusion is simply a conjunction of the previous two conclusions. We must emphasize that our conclusion that the preglossale is a synapomorph in the passerine finches is not because it is a shared derived feature in these birds, but because we have tested critically the hypothesis that the preglossale is homologous as an anterior tongue bone in these genera as well as the hypothesis that it is an apomorph with respect to its plesiomorphous absence. We have eliminated, as a real possibility, convergent evolution of the preglossale.

Further we would conclude that the taxonomic value of the preglossale is very great not because it is a synapomorph in the passerine birds, but because it is a new feature of complex structure and possessing a complex series of morphological connections with surrounding feature. We would conclude that the possibility of the preglossale evolving independently two or more times in the passerine finches is vanishingly low. In particular, we would argue for a greater taxonomic value of the preglossale compared to those shared apomorphs representing evolutionary loss of a structure or those about which nothing is known about their function or their possible evolutionary history.

4) On the basis of our discussion on the modes of evolutionary origin of a new muscle we conclude that the presence of the M. hg. anterior in passeriform birds is plesiomorphous and its absence is apomorphous. Once lost, this muscle is not regained. Shared loss of the M. hg. anterior is of little taxonomic value because of the great difficulty in separating synapomorphous loss with convergent loss.

5) We would accept the hypothesis that the enlarged M. hg. anterior with its sharply oblique fibers is homologous and apomorphous in the passerine finches compared with this muscle in other passeriform birds. The similar morphology of this muscle in passerine finches supports its homologous nature, but we cannot provide strong arguments supporting our conclusion of apomorphy and hence of synapomorphy.

Phylogenetic hypothesis about groups: Only one such hypothesis was put forth, namely that the passerine finches had to evolve from an ancestral group possessing the M. hg. anterior. We accept this hypothesis which is tested by the character hypothesis (# 4) that the lack of this muscle is apomorphous.

Classificatory hypotheses about groups: Several such hypotheses were postulated. These are concerned with the reality of the passerine finches as a taxon and the relationships of this taxon to other groups.

1) We accept the hypothesis that the passerine finches, the genera *Passer, Montifringilla* and *Petronia,* comprise a monophyletic and extremely closely knit group based on the structure of the tongue (synapomorphy of the preglossale, # 3, and of the passerine M. hg. anterior, # 5) and the evidence presented earlier by Sushkin, Ziswiler and other workers. This conclusion most likely does not hold for *Carpospiza [Petronia] brachydactyla,* pending publication of their findings by Mendelssohn and his associates (in litt.), which they believe to be a cardueline finch.

2) The evidence argues very strongly against the hypothesis that the passerine finches are members of the Fringillidae in the broad sense or in the sense of Peters' Check-list (vol. XIV, 1968). This follows from the group phylogenetic hypothesis presented above as all fringillid finches lack the M. hg. anterior. Moreover, the passerine finches could not be members of any group of advanced New World nine-primaried oscines because the M. hg. anterior was lost early in the evolution of the group.

3) In like fashion the evidence argues strongly against the hypothesis that the passerine finches are advanced members of the Ploceidae as concluded by Sushkin (1927: 28—29) and accepted by most workers because all members of the Ploceidae lack the M. hg. anterior.

4) The Passerinae of Peters' Check-list (vol. XV, 1962) are an artificial taxon and must be divided into at least two groups, the passerine genera and the rest. Several taxonomic solutions are possible. The most reasonable one is to reestablish the subfamily Plocepasserinae for the genera *Plocepasser, Histurgops, Pseudonigrita, Philetairus* and *Sporopipes.* Another solution would be to unite the Plocepasserinae with the Bubalornithinae. Attention should be given to Ziswiler's (1968) conclusion that *Sporopipes* be placed in a monotypic subfamily which is in close agreement with Sushkin's (1927: 29) conclusion on the position of this genus.

5) The evidence is consistent with the hypothesis that the passerine finches are primitive members of the Ploceidae or of the New World nine-primaried oscines (Fig. 15). A little evidence (e. g., loss of the tenth primary, some aspects of skull morphology) supports the latter suggestion

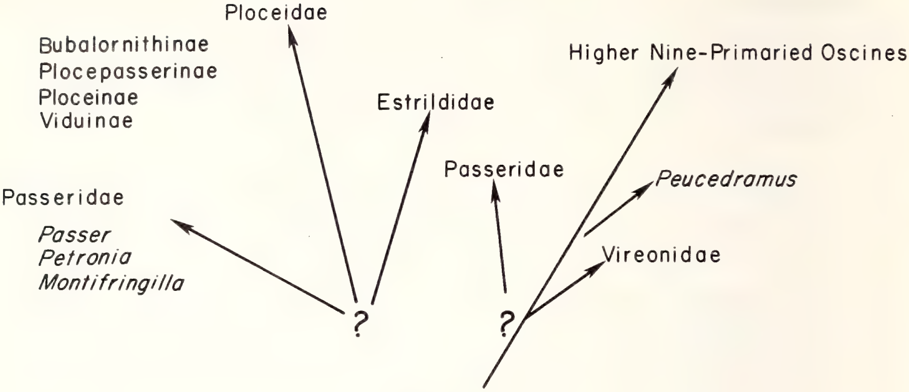


Fig. 15: Two schemes showing alternative ideas on the relationships of the passerine finches. The Passeridae may be an early offshoot of the Ploceidae-Estrildidae group or an early offshoot of the New World nine-primaried oscines. Although the evidence supporting either alternative is weak, more favors the first than any other available suggestion on the relationships of the passerine finches.

which can be set aside, but not rejected, for now. More evidence (e. g., Sushkin, 1927; Ziswiler, 1965; Collias and Collias, 1964) supports the former idea, but we do not believe that the available evidence is very convincing.

If the passerine finches are primitive members of the ploceid radiation, then we would argue that these birds acquired their seed-eating adaptations independently of the main complex of ploceid finches. The whole structure of the seed-cup in the passerine finches is different from that of the ploceid finches. The main feature uniting the passerines with the ploceids would be nest construction. Collias and Collias (1964) argue that the weaving abilities of *Passer* are very primitive compared to all ploceids which supports the hypothesis that the passerine finches are primitive members of the Ploceidae (see Ziswiler 1965: 42; Foelix, 1970: 584). But nest construction provides weak support on which to include the passerines in the Ploceidae. It would appear that the passerine finches are no closer to the Ploceidae than the latter are to the Estrildidae. If the argument of Ziswiler (1967 a: 509), that the Estrildidae show, at best, basal relationships to the Ploceidae but that these groups are distinct taxonomic families, is accepted as most workers do, then it seems reasonable to treat the passerine finches as a distinct family. This conclusion would be based on the contention that each of these groups, ploceids, estrildids, and passerids, acquired their seed-eating specializations independently. The alternative solution would be to place all of these groups in a broad Ploceidae with three subfamilies.

6) Thus, we accept the last of the classificatory hypotheses about groups proposed in the introduction that the passerine finches be treated as a distinct family — the Passeridae — and urge further intensive study to ascertain their affinities to other oscines, be it with the primitive New World nine-primaried oscines, the ploceid-estrildid complex, or some other group.

Summary

1) The preglossale is an evolutionary neomorph providing new evidence on the monophyly and relationships of the passerine finches. Analysis of this feature also provides a good example of proper methods of phylogenetic analysis.

2) The passerine finches could have only evolved from an ancestor possessing a M. hypoglossus anterior which excludes the Ploceidae, the Fringillidae and all other higher New World nine-primaried oscines.

3) The passerine finches, *Passer, Montifringilla* and *Petronia,* are a monophyletic group that should be classified as a distinct family, the Passeridae.

Zusammenfassung

1) Das Praeglossale der Sperlinge ist evolutionsgeschichtlich ein neomorphes Merkmal, das neues Licht auf die verwandtschaftlichen Beziehungen dieser Vögel zu werfen vermag. Die Analyse der hier vorliegenden Situation bietet auch ein gutes Beispiel für die einer phylogenetischen Auswertung angemessenen Methoden.

2) Die Sperlinge können nur von einem Vorfahr hergeleitet werden, der einen M. hypoglossus anterior besaß. Das schließt die Ploceidae, Fringillidae und alle höher entwickelten neunhandschwingigen Neuwelt-Oscines als Vorfahren aus.

3) Die Sperlinge, Gattungen *Passer, Montifringilla* und *Petronia,* bilden eine monophyletische Gruppe, die im System als eine besondere Familie, Passeridae, angesehen werden sollte.

Acknowledgements

We would like to thank Ms. D. Goldys for drawing most of the illustrations and Mr. Taru Suzuki for drawing Figs. 1 and 7. Dr. N. Collias and Stuart Irwin provided us with alcoholic specimens of otherwise unavailable genera of the Plocepasserinae which permitted us to complete our comparative survey of this group. Professor H. Mendelssohn kindly made available to us his findings and conclusions on the taxonomic positions of *Carpospiza brachydactyla.* Professor V. Ziswiler discussed his ongoing studies on the tongue and sense organs of finches which was essential to our understanding of the function of the seed-cup. We would like to express our appreciation to all. This study was done with support of a research grant (NSF BMS-73-06818 and DEB-76-14746) from the National Science Foundation to Walter Bock.

Literature cited

Ackermann, A. (1967): Quantitative Untersuchungen an körnerfressenden Singvögeln. Journ. f. Ornith. 108: 430—475.

Beecher, W. J. (1953): A phylogeny of the oscines. Auk. 70: 270—333.

Bock, W. J. (1974): The avian skeletomuscular system. In: Farner, D. S. and J. R. King, eds., "Avian Biology," Acad. Press, New York, vol IV: 119—157.

— (1977): Foundations and methods of evolutionary classification. In: Hecht, M. K., P. C. Goody and B. M. Hecht eds., "Major patterns in vertabrate evolution," Plenum Press, New York, pp. 851—895.

— and J. Morony (1978): The preglossale of *Passer* (Aves: Passeriformes) — a skeletal neomorph. J. Morph. 155: 99—110.

Bulatova, N. S. 1973): A cytotaxonomic study of three related families of birds: Fringillidae, Emberizidae, Ploceidae. Zeitsch. f. Zool. Syst. Evolutionsforschung 11: 233—239.

Chapin, J. P. (1917): The classification of the weaver-birds. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 37 (9): 243—280.

Collias, N. E., and E. C. Collias (1964): Evolution of nestbuilding in the weaverbirds (Ploceidae). Univ. Calif. Publ. Zool. 73, viii + 162 pp.

— and — (1977): Weaverbird nest aggregation and evolution of the compound nest. Auk 94: 50—64.

Foelix, R. (1970): Vergleichend-morphologische Untersuchungen an den Speicheldrüsen körnerfressender Singvögel. Zool. Jb. Anat Bd. 87: 523—587.

Friedmann, H. (1960): The parasitic weaverbirds. Bull. U.S. Nat. Mus. # 223, viii + 196 pp.

— (1962): The problem of the Viduinae in the light of recent publications. Smithson. Misc. Cont. 145 (3): 1—10.

Hörstadius, (1950): The neural crest. Oxford Univ. Press, London.

Kallius, E. (1905): Beiträge zur Entwicklung der Zunge. II. Teil. Vögel. *(Anas boschas* L., *Passer domesticus* L.). Anat. Hefte., vol. 28 (# 85—86): 305—586.

Lafresnaye, F. de (1850): Sur la nidification de quelques espèces d'oiseaux de la famille ou sous-famille des Tisserins (Ploceinae). Rev. Mag. Zool. Pure et Appliquée, 2nd S., vol. 2: 315—326.

Mayr, E., R. I. Andrew and R. A. Hinde (1956): Die systematische Stellung der Gattung *Fringilla*. Journ. f. Ornith. 97: 258—273.

Murray, P. D. F., and D. B. Drachman (1969): The role of movement in the development of joints and related structures: The head and neck in the chick embryo. J. Embryol. Exp. Morph. 22: 349—371.

Nicolai, J. (1964): Der Brutparasitismus der Viduinae als ethologisches Problem. Prägungsphänomene als Faktoren der Rassen- und Artbildung. Zeitsch. Tierpsych. 21: 129—204.

Saayman, J. E. (1963): 'n Bydrae tot die Skedelmorfologie van *Passer melanurus melanurus*. Ann. Univ. Stell., 138 (sect. A, No. 6): 180—213.

Sibley, S. G. (1970): A comparative study of the egg-white proteins of passerine birds. Bull. Peabody Mus. Nat. Hist., 32, vi + 131 pp.

Steiner, H. (1960): Klassifikation der Prachfinken, Spermestidae, auf Grund der Rachenzeichnungen ihrer Nestlinge. Journ. f. Ornith. 101: 92—112.

Sushkin, P. P. (1924): "On the classification of Fringillidae and Ploceidae." Bull. Brit. Orn. Club 45: 36—39.

— (1925): The Evening Grosbeak *(Hesperiphona)*, the only American genus of a Palaearctic group. Auk, 42: 256—261.

— (1927): On the anatomy and classification of the weaver-birds. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 57 (1): 1—32.

Tordoff, H. B. (1954): A systematic study of the avian family Fringillidae based on the structure of the skull. Misc. Publ. Mus. Zool., Univ. Mich. # 81: 1—41.

Ziswiler, V. (1965): Zur Kenntnis des Samenöffnens und der Struktur des hörnernen Gaumens bei körnerfressenden Oscines. Journ. f. Ornith. 106: 1—48.

— (1967 a): Vergleichende morphologische Untersuchungen am Verdauungstrakt körnerfressender Singvögel zur Abklärung ihrer systematischen Stellung. Zool. Jb. Syst. Bd. 94: 427—520.

— (1967 b): Die taxonomische Stellung des Schneefinken *Montifringilla nivalis* (Linnaeus). Ornith. Beob. 64: 105—110.

— (1967 c): Der Verdauungstrakt körnerfressender Singvögel als taxonomischer Merkmalskomplex. Rev. Suisse Zool., 74, p. 620—628.

— (1968): Die taxonomische Stellung der Gattung *Sporopipes* Cabanis. Bonn. zool. Beitr. 19 (3/4): 269—279.

Addresses of the authors:

Dr. Walter J. Bock, Department of Biological Sciences, Columbia University, New York, N.Y., 10027, USA, and Department of Ornithology, American Museum of Natural History, New York.

Dr. John J. Morony, Jr., Department of Ornithology, American Museum of Natural History, New York, N.Y., 10024, USA.

On some enigmatic Pipits associated with *Anthus novaeseelandiae* (Gmelin) from Central and Southern Africa (Aves, Motacillidae).

by

P. A. CLANCEY, Durban

The status and relationships of four pipit taxa described from central and southern Africa between 1899 and 1951, and currently associated with *Anthus novaeseelandiae* (Gmelin), still remain to be finally resolved, the forms being: *Anthus latistriatus* Jackson, 1899: Kavirondo, south-western Kenya, *Anthus hoeschi* Stresemann, 1938: Erongo Mts, South West Africa, *Anthus richardi lwenarum* White, 1946: Balovale, north-western Zambia,, and *Anthus richardi editus* Vincent, 1951: Sanqubetu R. valley, Lesotho. White, in the continuation of Peters' Check-List (1960), dismissed *A. latistriatus* as a melanistic aberration, placing it in the synonymy of *A. n. cinnamomeus* Rüppell, 1840: Simen, Ethiopia. In the same work, *A. hoeschi* was treated as a synonym of the xeric *A. n. bocagei* Nicholson, 1884: Humbe, Huila, Angola. In the cases of *A. r. lwenarum* and *A. r. editus,* both were admitted as valid races of *A. novaeseelandiae.*

A re-assessment of the taxa *hoeschi, lwenarum* and *editus* recently carried out at the Durban Museum indicates that the treatment accorded them in the continuation of Peters' Check-List is incorrect in all instances. I did not pursue the question of the status of *A. latistriatus,* as this entity has already been dealt with to an extent by Prigogine (1960; 1971), this author intimating *in litt.* that it is his intention to go still further into the background of the form in the near future. The form ist, however, commented on succinctly below.

Hall (1961), in her study of the species of the genus *Anthus* Bechstein, did not support White's sinking of *A. hoeschi* into the synonymy of *A. n. bocagei,* treating it as a recognisable form of Richard's Pipit with a putative breeding range on the plateau of South West Africa. On the other hand, in the same work she follows White in admitting *lwenarum* and *editus* as recognisable races of *A. novaeseelandiae,* but makes no mention of *A. latistriatus.* Hall recognised that somehow the taxa *hoeschi, lwenarum* and *editus* were closely allied, sharing certain key morphological characters, such as dark dorsal colouration, distinctive colouring of the outer and penultimate rectrices and large size, but took the comparison no further.

Variation in African *Anthus novaeseelandiae*

In Africa, Richard's Pipit enjoys an extensive range in the south and east of the continent, north in the east to Ethiopia and Somalia, where it inhabits steppe, open grassland and cultivation, from sea level to high altitudes in the interior. In mountains it is often localized on the plateaux of the massifs, the more rugged versants being inhabited by forms of the allied Longbilled Pipit *Anthus similis* Jerdon. Geographical variation is extensive but of simple type and pattern, pale and often greyish dorsalled populations inhabiting the xeric North Eastern and South Western Arid Districts, with a corresponding reduction in the degree of pectoral spotting over a whitish venter, and with the wings in ♂ 95 mm and below. Mesic populations breeding at comparable altitudes are often more olivaceous or ochraceous tinged above, with rather darker feather centres, the venter buffier over the breast, and the pectoral spotting usually blacker and denser, but there is no worthwhile size difference. High daytime temperatures and relative humidity along the eastern African coastlands are reflected in an increase in the melanin over the upper-parts in the littoral populations (but not in a reddening of the feather fringes), and still blacker breast spotting, as well as in a marked diminution in size, the wings in ♂ 91 mm and below.

In contrast to the eastern littoral and the norm of the interior plateau populations, those breeding locally at high elevations in the mountains of Ethiopia, south in the mountains flanking the Rift to Malawi and eastern Rhodesia evince local but not consistent development of much greater size, a darkening of the upper-parts, with heavier streaking, and the assumption of a wholly redder or more ochraceous dorsal facies. Among such eastern montane representatives, those from the Uganda/Zaïre border south exhibit, in addition, a marked trend to lose the white over the penultimate rectrix.

Such groupings of populations: (a) eastern humid littoral, (b) interior plateau, and (c) montane, share one character in common, namely, a pure white wedge on the outer tail-feather, and the presence of a smaller white wedge on the penultimate rectrix in the majority of examples.

Lying to the west and south of the montane breeding populations just alluded to and in which the outermost tail-feather has a white wedge are three or so isolates separable in having the pale wedge on the outermost rectrix smoky vinaceous rather than white, the penultimate tail-feather usually plain blackish, and the tail-length over 70 mm in adult ♂ (in this latter feature only equalled by *A. n. cinnamomeus* of the Ethiopian highlands). These isolates are the populations referred to by Hall as "atypical birds (which) represent an older population," of a "double invasion of the territory." Presumably by this in meant that they appear to be well-differ-

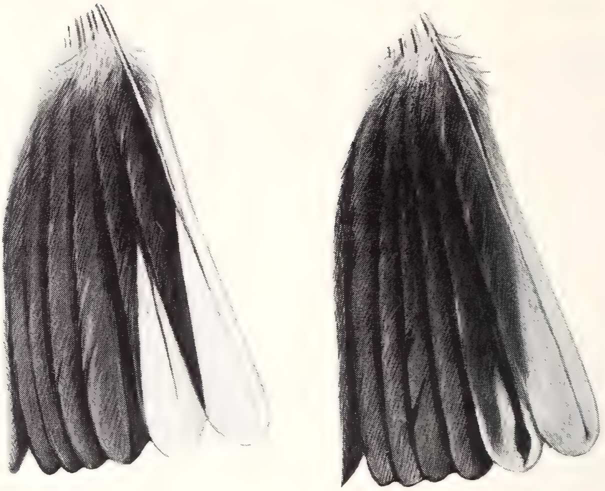


Fig. 1. Tails (right half) of typical examples of white and dusky tailed races of African *Anthus novaeseelandiae* (Gmelin).
Left: *Anthus novaeseelandiae rufuloides* Roberts
Right: *Anthus novaeseelandiae lwenarum* White.

entiated relict elements of an early invasion of Ethiopian Africa by Asian immigrants, the white tailed birds being descendents of later invasions.

The three taxa which will be discussed below — *A. hoeschi, A. r. lwenarum* and *A. r. editus* — comprise this "older population" complex of the African representatives of *Anthus novaeseelandiae,* as defined by Hall. With this coterie may be associated the two montane isolates present in West Africa: *A. n. camaroonensis* Shelley, 1900: Cameroun Mtn, Cameroun and *A. n. lynesi* Bannerman and Bates, 1926: east of Bamenda, Cameroun Occidental, Cameroun, the latter being stated to execute a major post-breeding shift from the Bamenda Highlands, north-east to Darfur in the western Sudan. A comparable post-breeding movement in respect of *camaroonensis* has not been postulated, but assuredly occurs, as, as will be shown below, the two southern isolates of this group also perform post-breeding migratory movements to a greater or lesser extent. *A priori* a pronounced migratory pattern may be a characteristic of the montane southern and western "older population" isolates with the outermost tail-feather wedged with smoky vinaceous and the penultimate rectrix plain or largely so.

While the populations of montane breeders with dusky as opposed to white marked outer tail-feathers are presently associated with *A. novaeseelandiae,* their size and tail characters, pronounced migratory post-breeding dispersal, solitary disposition on the wintering grounds, and lack of any evidence of intergradation with immediately vicinal populations of white-tailed birds, may, in fact, warrant their treatment as a separate species, the earliest name for which would be *A. camaroonensis* Shelley, 1900. In the event of the erection of such an additional pipit — a vernacular name would be required, in which case the new species could be known as the Mountain Pipit.

On *Anthus latistriatus* Jackson, 1899

Jackson (1899) compared his new species *latistriatus* with *Anthus pyrrhonotus* (Vieillot) = *Anthus leucophrys* Vieillot subspp., and *Anthus sordidus* Rüppell = *Anthus similis* Jerdon subspp., but not with *A. novaeseelandiae*, which latter is dealt with in the same contribution under the name *Anthus rufulus* Vieillot. The description, which is based on a single ♀ from Kavirondo, in south-western Kenya, is said to differ by reason of the black mottled dorsum, and the very distinct broad black shaft-streaks to the flank feathers, and by the outer tail-feather being smoky brown with a whity-brown shaft and oblique blackish mark on the inner web. On the penultimate rectrix there is a light smoky brown wedgeshaped mark with a whitish apical spot. Without the Type of *latistriatus* before me I am unable to place this name with any certainty. The reference to broad black shaft-streaking to the flanks tends to set it apart from both white and dusky tailed population groups of *A. novaeseelandiae*, and the name may well not be applicable to any part of the African *A. novaeseelandiae* assemblage.

Hall (1961) makes no mention of *latistriatus* in her treatment of the African forms of Richard's Pipit, while White, in Peters' (1960), treats it as a synonym of *A. n. cinnamomeus*, commenting that the Type is a melanistic aberration. From the description there is no evidence that the original specimen is in any way aberrant, while Sclater (1930) shows that *latistriatus* is in fact based on a young bird and appears to be nearest the Longbilled Pipit *Anthus similis*. As west Kenyan *A. n. lacuum* Meinertzhagen are white-tailed, the Kavirondo Type of *latistriatus* may very well be a young *A. similis*, in which species the tail-pattern is very similar to the southern and western montane isolates of African *A. novaeseelandiae* discussed in the previous chapter.

Prigogine (1960; 1971) and some other workers have in recent years employed *latistriatus* for distinctive dark birds breeding at high elevations in the eastern highlands of Zaïre (Itombwe Highlands in Kivu and Mt Kabobo in northern Shaba), these being usually treated as specifically discrete from *A. novaeseelandiae*. Prigogine *in litt.*, in comparing *latistriatus* as understood by him with *A. n. lacuum*, describes *latistriatus* as having almost black feather centres to the dorsum, the lighter fringes brown, and the breast heavily spotted with black. Currently, he is unable to confirm that *latistriatus* actually warrants treatment as a species separate from *A. novaeseelandiae*, nor even if the name *latistriatus* is unequivocally applicable to the dark high elevation breeders of the eastern parts of Zaïre.

While the existence of well-characterized dark montane populations of Richard's Pipit in the Itombwe Highlands and on Mt Kabobo, eastern Zaïre, is not in doubt, the correctness of the use of Jackson's name *latistriatus*, proposed on a singleton from Kenya, for them certainly seems questionable. This doubt stems from the fact that the referred populations of Zaïre have a tail-pattern of normal *novaeseelandiae* type, whereas the specimen upon which the name *latistriatus* is founded has a pattern comparable to that of the atypical isolates alluded to above, or of *A. similis* subspp. Then there is the conclusion of Sclater, *loc. cit.*, who believed the Type of *latistriatus* to be a juvenile Longbilled and not a Richard's Pipit. It should be noted that in juveniles of *A. novaeseelandiae* and *A. similis* the diagnostic wing-formula difference need not necessarily hold, especially in the central African woodland populations of the latter, and the Type of *latistriatus* should be critically re-examined by a worker well-versed in pipit systematics in order to resolve the doubt overtly surrounding its determination as to species and the soundness of the application of the name to one of the established subspecies of Richard's Pipit from far to the west of the type-locality.

In situations of this nature it is prudent to defer usage of an equivocal name in subspecific arrangements of populations until such time as its true status has been verified beyond doubt. Equivocal names should not be applied to subspecies simply to satisfy the Law of Priority or in order to save them from often well deserved oblivion.

Anthus hoeschi Stresemann, 1938

Anthus hoeschi Stresemann was described from the Erongo Mts of South West Africa in the year before the outbreak of the Second World War on the basis of a single skin collected by the late Walter Hoesch of Okahandja (Stresemann, 1938). The Type (from Erongo) and a second referred specimen taken at Friedrichsfelde (21° 59′ S., 15° 19′ E.) in South West Africa are in the collection of the Zoologisches Museum, Berlin, and are not readily accessible to workers outside Europe. Since its formal description much doubt has surrounded *Anthus hoeschi*, which is currently considered either a synonym of *Anthus novaeseelandiae bocagei* Nicholson, described from southern Angola (*vide* White [1957], White, in Peters [1960], and Mackworth-Praed and Grant [1963]), or a relict isolated race of *Anthus novaeseelandiae* (*cf.* Hall [1961] and Hall and Moreau [1970]). In 1940, Hoesch and Niethammer followed Stresemann in treating the form as a full species, while in his recent checklist of South West African birds, Winterbottom (1971) again followed White in placing *hoeschi* as a synonym (of *A. n. rufuloides)*, while McLachlan and Liversidge (1969) make no mention of the form.

Stresemann compared *hoeschi* with *Anthus similis leucocraspedon* Reichenow, 1915: Windhoek, South West Africa, distinguishing it on the basis of the 5th remex lacking emargination, a shorter bill, longer claws on all toes, light areas of outermost rectrices reaching to the bases of the feathers, and a variety of minor colour differences: more isabelline throat, isabelline as against hair brown ear-coverts, and the presence of narrower and whiter fringes to the lesser and median wing-coverts. Compared with *A. n. bocagei,* he differentiated the form on much greater size (which as in *A. similis* subspp.), light areas to outermost rectrices isabelline as opposed to white, and without light areas on the penultimate rectrices, dorsal feathering more reddish, less greyish brown, narrower and whiter fringes to wing-coverts, and strong yellowish or clay-coloured ground to underside, particularly the breast and belly. In defining *hoeschi* in 1940, Hoesch and Niethammer add that the rictal bristless are stronger and longer. The species was described by Stresemann on the Type alone, but was discussed again on both the Type and the second known specimen taken late in 1938 at Friedrichsfelde by Hoesch and Niethammer, who add that "this rare pipit inhabits, together with *A. s. leucocraspedon,* the low rainfall regions between the true Namib in the west and the Damara Highlands in the east. Both collected specimens were found at different localities in treeless grassland with low scattered bushes. No further individuals were observed." Since the second specimen was taken in October, 1938, no further examples of *hoeschi* have been obtained in South West Africa, nor has anyone succeeded in locating a viable population of such a pipit species. As much collecting has been carried out since the early 1950's in South West Africa, Botswana and adjacent arid and semi-arid areas of southern Africa, I recently endeavoured to determine if any pipits taken in these regions and now in collections corresponded to *A. hoeschi,* but none was found.

As stated in the introduction, Hall (1961) after having studied the Type, recognised *A. hoeschi* as a valid race of *A. novaeseelandiae* confined to the plateau of South West Africa and allied in its major diagnostic characters to *A. n. lwenarum* and *A. n. editus*. White (1957) commented differently on the taxon after also having examined the Type sent over to London by Stresemann. He noted that it was as large as his own *A. n. lwenarum,* described from north-western Zambia, and had a comparable tail-pattern. Yet, he synonymized *hoeschi* with the much smaller *A. n. bocagei* on the degree of pectoral spotting, stating, incorrectly, that "individually all its *(hoeschi)* characters can be found in other (? indigenous) examples from South West Africa." This is certainly not so in the large South West African series I have examined in close detail in recent times. The comparison carried out by White must have been perfunctory in the extreme, because the wing of the ♀ Type of *hoeschi* (almost certainly incorrectly sexed and in fact a ♂) is according to Stresemann 96, and the tail 75 mm., which dimensions alone dissociate it completely from *A. n. bocagei,* the wing-length in ♀ of which does not exceed 86,5 and the tail-length 63,5 — a difference of 12,5 mm. in the tail-length alone. By White's own telling, the Type of *hoeschi* agrees almost completely in size and colour with his own *lwenarum* and not with *A. n. bocagei,* differing only in slightly lighter pectoral spotting (see Fig. 2). In connection with the degree of breast spotting as a character of *A. n. bocagei* in comparison with the redder, more mesic, eastern subspecies, reference to my second revision of ten years ago (Clancey [1968]) will show that the breast spotting in *bocagei* is often, but not necessarily always, finer and sparser than in the vicinal races, but not when compared with *lacuum*. In dealing with the characters of *bocagei*, it is important not to overlook *A. n. grotei* Niethammer, 1957: Onguma, Etosha Pan, northern South West Africa, with which very cinereous subspecies of the saline pans of South West Africa and Botswana *bocagei* is frequently confused. The "*bocagei*" of most authors is an amalgam of true *bocagei* and *grotei*.

As it was not possible to have the Type of *A. hoeschi* posted out to South Africa for examination, Dr G. Mauersberger of the Zoologisches Museum, Berlin, kindly sent both it and the second example from Friedrichsfelde to the Museum Alexander Koenig, Bonn, where they were compared with examples attributed to both *A. n. lwenarum* and *A. n. editus* sent from the Durban Museum for the purpose. Dr H. E. Wolters, who most kindly carried out the comparisons for me, reports under date 25 November, 1977, that the two South West African examples of *hoeschi* differ from the *lwenarum* and

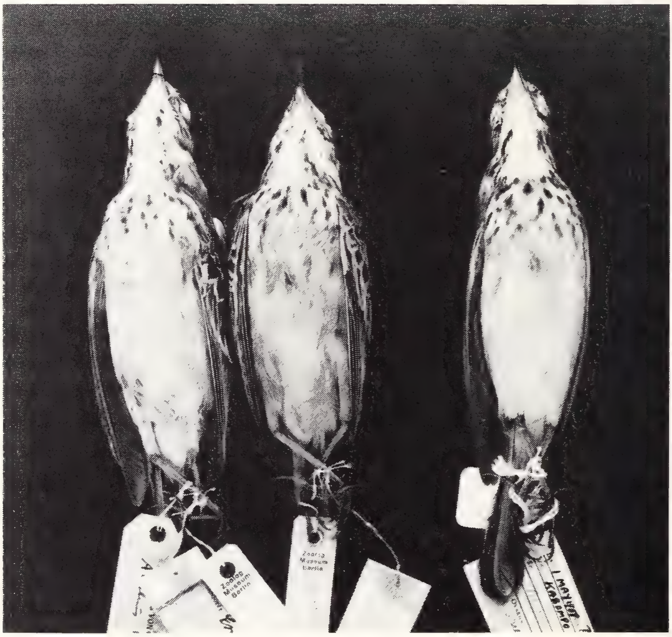


Fig. 2. Ventral views of specimens of the two southern dusky tailed races of African *Anthus novaeseelandiae* (Gmelin)
Left pair: *Anthus novaeseelandiae hoeschi* Stresemann
Right singleton: *Anthus novaeseelandiae lwenarum* White.
Note lighter breast spotting in *A. n. hoeschi.*
(Photo: H. Unte, Mus. A. Koenig)

editus skins sent in having the breast spotting sparser and lighter, the individual spots smaller, and on account of the much whiter, less sandy, fringes to the wing-coverts and tertials, but that they revealed affinity with these forms in dorsal colour, tail-pattern and large size. He confirms that on the basis of the two known specimens, *hoeschi* is a much larger bird than *A. n. bocagei,* with a very different tail-pattern, and is incorrectly placed as a synonym of it.

While originally proposed by Stresemann as a distinct species, Hall is probably correct in treating *hoeschi* as a race of *A. novaeseelandiae* at this stage. She believed the taxon indigenous to the plateau of South West Africa, but in view of the findings made during this study on *A. n. lwenarum* and *A. n. editus,* I incline to the view that it is only a non-breeding visitor to the plateau of South West Africa, probably from the heights of the Huambo Highlands in Angola. The very large size and dusky tail-pattern are known correlates of high elevation origin, while the tendency to have a lightly spotted breast associates it with comparable trends in the reduction of pectoral spotting in the steppe populations of *A. novaeseelandiae* occurring in southern and western Angola and in the sympatric subspecies of *Anthus similis.*

Anthus richardi lwenarum White, 1946,
Anthus richardi editus Vincent, 1951

The first of the above two taxa was erected on the basis of specimens collected in north-western Zambia in the 1940's by C. M. N. White (1946), and was discussed by Hall (1961) in her pipit paper, who averred that apart from its mensural and caudal characters it was uncharacteristic of the vicinal races of *A. novaeseelandiae* in having the dark centres to the back feathers and the spots on the breast ill-defined. Earlier, White (1957) described it as "a very well marked race ranging from Mwinilunga to Balovale in Northern Rhodesia = Zambia. The dark centres of the mantle (feathers) are only dappled, not sharply defined; the second outer tail feather is dark with only a little light (colouring) at the tip, whilst the outer tail feather has the normal white area replaced by smoky buff." Traylor (1962) commented briefly on the form, recording it from northern Lunda in Angola. Benson *et al.* (1971) state that *lwenarum* is dark brown, not blackish, above, and relatively long-winged (usually over rather than under ninety, which is, however, meaningless as the sexes are disparate in size with wings in ♂ of *lwenarum* 94 mm. and above); pale area on the second outermost pair of rectrices reduced to a minute spot, and the pale area of the outer pair smoky buff, not white. Described initially from Balovale, taken on the Luakela R. in northern Mwinilunga district, and collected at Kabompo in early May, 1959, by W. F. H. Ansell. Dr. A.

Prigogine *in litt.* 12 October, 1977, informs me that Verheyen collected two female pipits at L. Kabwe and Pelenge, in the Upemba National Park, Shaba, Zaïre, in May and June, which have the tail-characters of *lwenarum* and are comparably long-tailed.

While White (1960), in the continuation of Peters', gave the known range of *A. n. lwenarum* simply as north-western Zambia at Mwinilunga and Balovale, it has since been recorded from Lunda, Angola, and Shaba, Zaïre, all the specimens falling within the period May—October, when not breeding. The generally held view is that *lwenarum* differs from the norm of the Richard's Pipits breeding in such regions of central Africa, and variably ascribed to the races *A. n. cinnamomeus, A. n. lacuum* and *A. n. katangae,* on the basis of a difference to the markings over the dorsum, much larger size, especially the longer tail, and in the colouration of the outer two pairs of rectrices.

Through the kindness of Dr. D. W. Snow I have been able to study in Durban over a period of some months four of White's paratypical series of *lwenarum.* These are two taken on 3 and 5 June, 1944, and two on the 23 October, 1943, all ♂ with the flattened wings 94—98,5 $\bar{x}$ 96,2, SD 1,94, SE 0,97, tails 69—74,5, $\bar{x}$ 70,0, SD 2,58, SE 1,30. A fifth male Zambian *lwenarum* on loan from the National Museum of Rhodesia from Kabompo (1 May, 1959) has the wing 94 and the tail 69,5 mm. Comparison of the specimens with relevant material of other central and southern African *A. novaeseelandiae* subspp. does not confirm the diagnostic characters as laid down by Hall and White. The five Zambian ♂ of *lwenarum* are somewhat variable over the dorsal surfaces and relatively saturated, but not palpably less streaked than, say, *A. n. rufuloides* Roberts of eastern South Africa, differing, however, in having the dark striae of the head-top darker and broader in series. As for the pectoral spotting, I find that the Zambian *lwenarum* are actually more heavily, not less, spotted on the breast than in the case of *A. n. bocagei, A. n. rufuloides, A. n. lichenya,* etc., though the individual spots may be dark brown rather than near sepia or blackish. As I ascertain the situation, *A. n. lwenarum* is characterised by relatively saturated upper-parts, the coronal streaking heavier than in most other races; below, with the ground to the breast and sides slightly darker buffy and with the spotting on the whole coarser. The size is large; wings in ♂ 94 and above, and tail long, 69 mm and above. The dusky tail-pattern is similar to that of *A. n. hoeschi.*

Compared directly with *A. n. hoeschi,* Wolters found the two rather similar over the dorsal surface, in size (though the tail ranges longer in *hoeschi),* and in the tail-pattern, differing in that *hoeschi* has finer and lighter spotting over the breast and much whiter fringes to the wing-coverts and tertials.

Search of collections made in southern Africa over the past twenty-five years resulted in the locating of four specimens agreeing closely with those of *A. n. lwenarum* taken to north of the limits of Sub-Region, these being as follows:

(a) ♀? adult. Okahandja, South West Africa. 26 March, 1958. Collected by W. Hoesch. In Mus. A. Koenig, Bonn.
Wing (flattened) 92, tail 67 (probably *c.* 70 mm when fresh).

(b) ♂ adult. Near Kimberley, northern Cape. 29 April, 1959.
Collected by P. A. Clancey. In Durban Museum.
Wing 95,5, tail 71,5 mm.

(c) ♀ adult. Francistown, Botswana. 20 October, 1965. Collected by B. Muche. In Mus. A. Koenig, Bonn.
Wing 91, tail 67 mm.

(d) ♂ adult. Francistown, Botswana. 22 October, 1965. Collected by B. Muche. In Mus. A. Koenig, Bonn.
Wing 96, tail 71 mm.

(In the case of the two Francistown specimens, these were examined by Mrs B. P. Hall and attributed by her to *A. n. editus.)*

Even though excessively abraded and showing only a few new feathers in quill over the dorsum and on the fore-throat, the March Okahandja specimen stands out from all available South West African *A. novaeseelandiae* on its much darker colouration, though agreeing with *hoeschi* in the tail-pattern and size. The rather later Kimberley skin is also dark but almost entirely through the post-breeding moult, agreeing perfectly in all characters with the four paratypes of *A. n. lwenarum* before me. The two Francistown skins, identified as *A. n. editus* by Mrs. Hall, where found by Dr Wolters, allowing for wear, to agree very closely with the Kimberley specimen.

We therefore have a situation where birds in worn plumage and moult showing the characters of *lwenarum* are present in the northern Cape and South West Africa in late March/April, apparently re-appearing in Botswana at least on return passage in late October, with *A. n. lwenarum* on its established range in north-western Zambia, north-eastern Angola and Shaba, Zaïre, May—October, that is neatly between the former dates. This situation suggests that the breeding grounds of *lwenarum* are in southern and not central Africa. On passage such birds appear to travel singly, the one collected at Kimberley in 1959 being noted on the original label as a "shy bird with the habits of a *Mirafra africana,* hiding in long grass. Clearly a migrant". Vincent (1951) proposed *A. n. editus* from the Sanqubetu R. valley of Lesotho on eight specimens collected personally between mid-October and 10 January. This high montane race was credited with having markedly longer wings than the lower elevation peripheral subspecies *A. n. rufuloides* (wings 94—99, *versus* 86—91 mm. according to Vincent), and being generally darker in colouration, with the pileum more heavily streaked. In her major study of the pipits, Hall (1961) drew attention to the fact that, in addition, *editus* resembled both *hoeschi* and *lwenarum* in having the light surfaces of the outermost rectrices smoky vinaceous rather than white, with the pale areas on the penultimate tail-feathers reduced to a vestigial apical spot or absent. Vincent made no reference to such a difference in the tail-pattern, obviously overlooking this major character in his comparison of Lesotho birds with the vicinal *A. n. rufuloides.* White (1957), like Hall, noted the tail-pattern difference in *editus,* but saw no similarity between *editus* and *lwenarum,* though he compared *hoeschi* and *lwenarum* to his own satisfaction and must have considered the relationship of the latter with the similar *editus* at the same time.

Through the kind collaboration of the authorities of the British Museum (Nat. Hist.), Tring, I have been able to study five of Vincent's original series of *A. n. editus* in Durban, and have compared them with the paratypes of *A. n. lwenarum.* Of the former taxon, only the October specimen is strictly comparable with those of the latter, the December and January examples being grass abraded and colour leached. In addition to this personal examination of paratypes of the two *A. novaeseelandiae* subspecies under discussion, Mr C. W. Benson kindly compared the Types of both taxa for me at Tring.

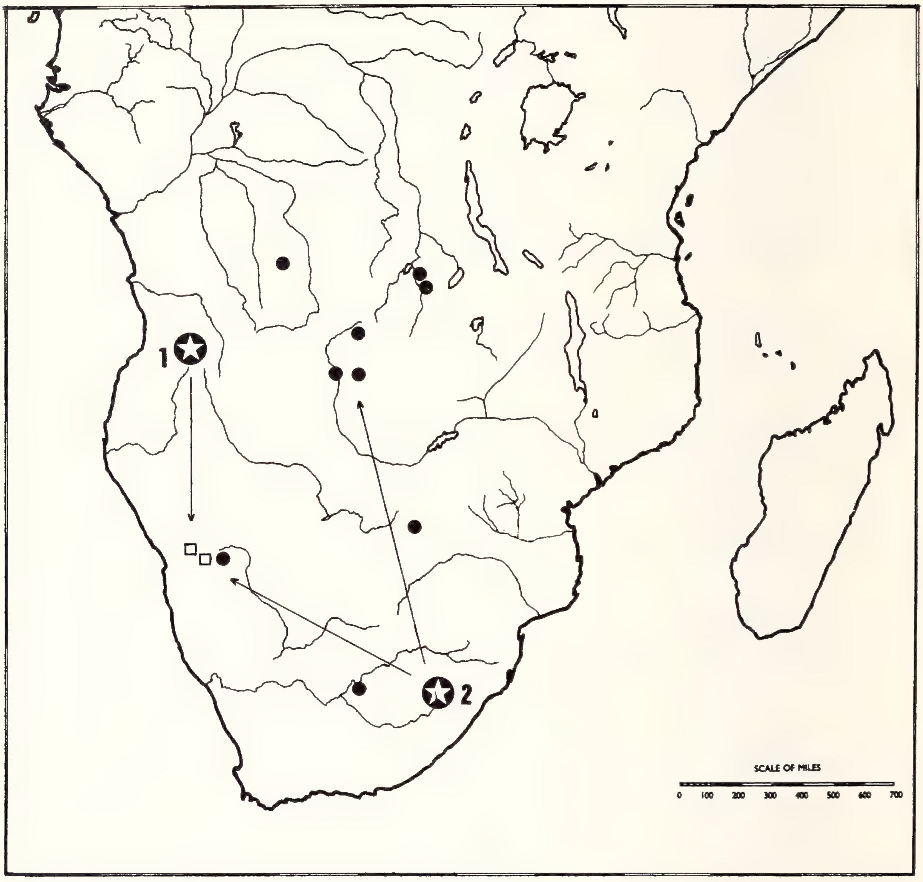
Allowing for individual variation and seasonally related differences in feather condition, I fail to appreciate any worthwhile difference between the material of *editus* and *lwenarum* before me. Both taxa are of comparable size (the three male paratypes of *editus* have wings 95, 96,5, 98,5, tails 68, 70, 72, the two females with wings 88, 90, and tails 66, 68; the paratypical *lwenarum* specimens are all males, the wings 94—98,5, tails 69—74,5 mm), and similarly dark over the upper-parts, the pileum in both equally heavily striated, and the pattern of the two outer tail-feathers identical. The names *lwenarum* and *editus* therefore represent one and the same subspecies. In connection with the long tail characteristic of both taxa, it is important to observe that the tail-length measurements given for males of both by Hall (1961, p. 276) are seriously at fault, though the discrepancy is less evident in the case of her tail-lengths of females.

A comparison carried out by Mr Benson between the Types of *A. n. editus* and *A. n. lwenarum* at Tring revealed little of taxonomic significance between the two. Benson, *in litt.* 27 January, 1978, states: "I could see no difference between the type of *lwenarum* and the type of *editus* beyond the fact that the former is somewhat dusky below, apparently merely because it had been feeding on recently burnt ground. Note the

Subspecies	N	Range ♂	x̄	SD	SE	N	Range ♀	x̄	SD	SE
A. n. rufuloides	W 12	90 —95	91,1	1,64	0,47	12	82,5—88	85,4	1,60	0,46
	T 12	62 —67,5	65,0	1,66	0,48	12	59 —64	60,8	1,45	0,42
A. n. lwenarum	W 13	94 —98,5	96,3	1,39	0,39	6	87 —92	89,3	1,97	0,80
	T 13	68 —74,5	70,4	1,63	0,45	6	66 —68	67,3	1,03	0,42
A. n. bocagei	W 10	86,5—94	89,2	2,26	0,72	10	82 —86,5	83,9	1,52	0,48
	T 10	60,5—68	64,2	2,92	0,92	10	55,5—63,5	59,7	2,15	0,68
A. n. lichenya	W 9	90 —94,5	91,4	1,42	0,47	4	83 —89	86,0	2,94	—
	T 9	60 —65	61,7	1,64	0,55	4	59 —61,5	60,2	1,44	—
A. n. spurium	W 12	84 —90,5	87,6	2,27	0,66	12	80 —85	82,5	1,72	0,50
	T 12	60 —64	61,3	1,25	0,36	12	55 —58,5	56,5	1,40	0,40
A. n. lacuum	W 8	85,5—91	87,6	1,89	0,67	8	82 —86,5	83,8	2,01	0,71
	T 8	58 —64	61,8	2,43	0,86	8	57 —60	58,8	1,07	0,38
A. n. cinnamomeus	W 7	90 —96	92,5	2,15	0,81	8	85 —88	86,8	0,95	0,34
	T 7	67 —73	68,5	2,25	0,85	8	61 —66,5	64,2	1,83	0,65
A. n. hoeschi	W 1	96	—	—	—	—	91	—	—	—
	T 1	75	—	—	—	—	71	—	—	—
A. n. „latistriatus“ from Itombwe, Kivu, Zaïre, ex Prigogine	W 21	88 —97	92,4	—	—	16	86 —91	88,7	—	—
	T 21	61 —67	63,5	—	—	16	57 —65	61,5	—	—

Table 1: The wing- and teil-length (W, T) variables in the enigmatic *Anthus novaeseelandiae* forms dealt in the present paper: *A. n. „latistriatus“*, *A. n. hoeschi* and *A. n. lwenarum* (including *editus)* and of vicinal subspecies. Data for *A. n. camaroonensis*, *A. n. lynesi*, *A. n. annae*, and *A. n. katangae*, if valid, and *A. n. grotei* are not included.

small size of the testes (judging from White's drawing). If this specimen belonged to a locally resident population one would expect it to have well developed testes in October." The Type of *lwenarum* was obtained on 23 October, 1943, and that of *editus* on the 18th of the same month in 1946. Not all birds arrive back on the breeding grounds in Lesotho at the



Map 1: Sketch-map of southern half of Africa showing the localities of specimens of the two southern dusky tailed races of *Anthus novaeseelandiae* (Gmelin) and the established and suspected breeding grounds of the forms concerned.

1. Suspected highland breeding grounds of *Anthus novaeseelandiae hoeschi* Stresemann

☐ Localities of two known specimens of 1

2. Breeding range of *Anthus novaeseelandiae lwenarum* White

● Localities of specimens of 2 taken on passage and on wintering grounds.

one time by all events, because during the course of two expeditions to the high mountains of Lesotho in September and October 1967 and 1968, Quickelberge (1972) found this pipit "scarce during our visits to Lesotho," suggesting that the main influx of breeders to the high mountains only takes place towards the end of the latter month.

Resulting from the above, I conclude that the mysterious *A. n. lwenarum,* the breeding range of which was unknown to Benson *et al.* (1971), is none other than the Lesotho highland population taken on its wintering grounds in central Africa. *A. n. lwenarum,* with *A. n. editus* a synonym, must now been seen as breeding in the highlands of Lesotho at elevations of *c.* 2000 m and above between the second half of October—March, wintering in western Zambia, eastern Angola and Shaba, Zaïre, during the period May—October. It occurs on northbound passage in the northern Cape, Botswana and South West Africa in late March and April, and has been taken on its return journey in eastern Botswana in October (at Francistown). This pattern of seasonal behaviour appears similar to that established for another dusky tailed montane race of Richard's Pipit, namely, *A. n. lynesi,* which breeds in Cameroun.

Conclusions and summary

In the above discussion, three of four obscure central and southern African pipit *(Anthus)* forms normally associated with *Anthus novaeseelandiae* and proposed between the years 1899 and 1951 are considered in depth in face of their varied treatment by White and others in the continuation of Peters' Check-List (1960). The fourth taxon of the foursome is also succinctly dealt with but no decision taken, as it is shortly to be the subject of further research by a prominent Belgian worker.

As shown by Hall in her work on pipits published in 1961, present-day Ethiopian African populations of *Anthus novaeseelandiae* appear to be derivates of two separate invasions of the continent, presumably from Asia, the anomalous forms here considered being relicts of the earlier of the two incursions, these confined as breeders to plateaux grassland in mountains and characterised as a coterie by having the outer tail-feather wedged with smoky vinaceous, and with little or no light colouring on the penultimate rectrix. Evidence suggests all are highly migratory, moving away from highland plateaux after breeding. In the case of the wide-ranging, mid-level and lowland grassland savanna forms, the outer tail-feather is wedged with white, and the penultimate rectrix also exhibits a prominent white mark. These latter are descendents of later colonisations of Ethiopian Africa by the species.

The three forms dealt with *in extenso* are *Anthus hoeschi* Stresemann, 1938, *Anthus richardi lwenarum* White, 1946, and *Anthus richardi editus*

Vincent, 1951. In Peters Check-List, *hoeschi* is rejected as a synonym (of *A. n. bocagei)*, while the other two taxa are admitted as valid races of *A. novaeseelandiae: A. n. lwenarum* restricted to north-western Zambia, and *A. n. editus* to the highlands of Lesotho. Resulting from the researches here reported on, *A. hoeschi* is re-instated as a recognisable subspecies of Richard's Pipit, presently known from limited material collected in South West Africa and presumed to breed at high elevations in the Huambo Highlands of Angola. *A. n. lwenarum* (1946) and *A. n. editus* (1951) are now found to be names given to one and the same subspecies, the former to birds taken on the wintering grounds in Zambia and the latter to breeders from the mountains of Lesotho.

Zusammenfassung

Drei afrikanische Formen der Spornpiepergruppe, *Anthus hoeschi* Stresemann 1938, *Anthus richardi lwenarum* White, 1946 und *Anthus richardi editus* Vincent, 1951, die in der Vergangenheit von den Autoren sehr verschieden beurteilt wurden, wurden vom Verfasser kritisch untersucht. Dabei ergab sich, daß *Anthus hoeschi,* in Peters' Check-list of birds of the world, Bd. IX, (1960) für nicht unterscheidbar von *A. novaeseelandiae bocagei* Nicholson, 1884, gehalten, in Wirklichkeit eine gut kenntliche Rasse der Art *A. novaeseelandiae* ist; sie ist gegenwärtig nur von wenigen Stücken aus Südwestafrika bekannt, wo sie aber offenbar nicht brütet; vermutlich liegt ihr Brutgebiet im Huambo-Hochland in Angola. Die Namen *Anthus lwenarum,* in Nordwest-Sambia gesammelten Vögeln gegeben, die in Peters' Check-list als dortige Brutrasse von *A. novaeseelandiae* angesehen wurden, und *A. richardi editus* für Vögel aus dem Hochland von Lesotho beziehen sich auf ein und dieselbe Form: diese muß nun den älteren Namen *Anthus novaeseelandiae lwenarum* White, 1946 tragen und ist Brutvogel in Lesotho; die in Nordwest-Sambia gefundenen Vögel sind offenbar dort überwinternde Tiere.

Wie schon Mrs. Hall (1961) zeigte, haben sich Spornpieper offenbar zweimal, wahrscheinlich von Asien her, nach Afrika ausgebreitet; die erste Ausbreitungswelle ergab neben anderen Hochlandformen *(A. n. camaroonensis* Shell., 1900, *A. n. lynesi* Bannermann & Bates, 1926) die hier untersuchten Bewohner des montanen Graslandes, die sämtlich ihre hochgelegenen Brutgebiete nach der Brutzeit zu verlassen scheinen. Sie stellen möglicherweise eine besondere Art *(Anthus camaroonensis)* dar und sind gekennzeichnet durch nicht weißen, sondern weinfarbenrauchbräunlichen Keilfleck an der äußersten Steuerfeder und völliges oder fast völliges Fehlen einer Aufhellungszone an der zweitäußersten Steuerfeder, die bei den übrigen Rassen der Art *Anthus novaeseelandiae* eine deutliche weiße Zeichnung hat; offenbar sind diese letzteren Formen, die Bewohner tief oder nur mäßig hoch gelegenen Graslandes sind, die Abkömmlinge einer späteren Ausbreitungswelle des Spornpiepers nach Afrika.

Acknowledgements

The researches reported on in the present paper were only brought to a reasonable state of finality through the ready co-operation of several workers to whom sincere thanks are extended. Dr. H. E. Wolters and Mr C. W. Benson both kindly carried out critical comparisons on my behalf in the Museum Alexander

Koenig, Bonn, and at the British Museum (Nat. Hist.), Tring. Dr. G. Mauersberger of the Zoologisches Museum Berlin, assisted by sending the Type and second known specimen of *Anthus hoeschi* to Bonn for re-examination. Dr. A. Prigogine of the Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Brussels, assisted by providing voluminous data on populations of Richard's Pipit in eastern Zaïre and adjacent central African territories, while Mr M. P. Stuart Irwin, Director of the National Museum of Rhodesia, Bulawayo, also helped by sending relevant Zambian material to Durban for study. Thanks are also due to the authorities of the British Museum (Nat. Hist.), Tring, for the ready loan of critical material.

Literature cited

Benson, C. W., R. K. Brooke, R. J. Dowsett and M. P. Stuart Irwin (1971): Birds of Zambia. London.

Clancey, P. A. (1951): Notes on Birds of the South African Subcontinent. Ann. Natal. Mus., vol. xii, 1: 143—145.

— (1954): Miscellaneous Taxonomic Notes on African Birds V. Durban Mus. Novit., vol. iv, 9: 101—115.

— (1968): Subspeciation in some Birds from Rhodesia, 2. Durban Mus. Novit., vol. viii, 12: 153—156.

Hall, B. P. (1961): The taxonomy and identification of pipits (Genus *Anthus)*. Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.). Zool., vol. vii, 5: 256—258.

Hall, B. P., and R. E. Moreau (1970): Atlas of speciation in African Passerine Birds. London.

Hoesch, W., and G. Niethammer (1940): Die Vogelwelt Deutsch-Südwestafrikas, namentlich des Damara- und Namalandes. Journ. f. Ornith., Sonderheft.

Jackson, F. J. (1899): List of Birds obtained in British East Africa. Ibis, 7th ser., v: 628.

Mackworth-Praed, C. W., and C. H. B. Grant (1963): Birds of the Southern Third of Africa, vol. ii. London.

McLachlan, G. R., and R. Liversidge (1970): Roberts' Birds of South Africa. Johannesburg.

Prigogine, A. (1960): Le faune ornithologique du mont Kabobo. Ann. Mus. r. Congo Belge, 8°, Sci. Zool., vol. lxxxv: 1—46.

— (1971): Les oiseaux de l'Itombwe et de son hinterland. Vol. i. Ann. Mus. roy. Afr. Centr. 8°, Sci. Zool., 185: 1—298 (185).

Quickelberge, C. D. (1972): Results of two ornithological expeditions to Lesotho. Durban Mus. Novit., vol. ix, 17: 251—278 (269).

Sclater, W. L. (1930) Systema Avium Aethiopicarum, part ii. London.

Stresemann, E. (1938): *Anthus hoeschi* species nova, ein neuer Pieper aus Südwest-Afrika. Ornith. Monatsberichte, vol. xlvi: 149—151.

Traylor, M. A. (1962): Notes on the birds of Angola, Passeres, Pub. cult. Co. Diam. Ang., Lisboa, No. 58: 104, 105.

Vincent, J. (1951): The Description of a New Race of Richard's Pipit *Anthus richardi* Vieillot from Basutoland. Ann. Natal Mus. vol. xii, 1: 135, 136.

White, C. M. N. (1946): *Anthus richardi lwenarum,* subsp. nov., Bull. Brit. Orn. Club, vol. lxvii: 9.

— (1957): Taxonomic Notes on African Pipits, with the description of a new race of *Anthus similis.* Bull. Brit. Orn. Club, vol. lxxvii, 2: 31—33.

— (1960): In continuation of Peters' Check-List Birds of the World, vol. ix: 145—146.

Winterbottom, J. M. (1971): A Preliminary Check List of the Birds of South West Africa. Windhoek.

Address of the author:
P. A. Clancey, Director, Durban Museum, P. O. Box 4085, Durban 4000, South Africa.

Karyotype of the Agamid Lizard *Lyriocephalus scutatus* (L., 1758), with a Brief Review of the Chromosomes of the Lizard Family Agamidae

by

SCOTT MOODY and RAINER HUTTERER, Bonn

The lizard family Agamidae has not been well-studied karyotypically and until recently (Gorman, 1973) the few taxa sampled did not indicate great chromosomal diversity. We report here the karyotype of *Lyriocephalus scutatus,* the first member of the diverse agamid radiation of the Asian equatorial region to have been karyotyped. The karyotype of this species, a diploid number of 30 chromosomes, is also the first example of a karyotype in the family Agamidae which has a number of chromosomes deviating significantly lower than the primitive lizard karyotype of 36 chromosomes.

At the time of the most recent review of agamid chromosomes (Gorman, 1973), only nineteen species representing seven genera had been karyotyped. With so few data, chromosomes could not contribute to phylogenetic hypotheses of the Agamidae. However, several recent karyological studies of agamids (Gorman and Shochat, 1972; Sokolovskii, 1974, 1975) allow us to suggest two different chromosome patterns which may be of taxonomic importance at the generic level.

Materials and Methods

One sexually mature male *Lyriocephalus scutatus* was karyotyped after pretreatment with colchicine. Cells were spread by air drying smears of methanol: acetic acid (3 : 1) fixed suspensions of testis, spleen and bone marrow tissues. Only metaphase chromosomes from the bone marrow suspension were suitable for examination. Nine cells were examined and photographed at a microscopic magnification of 1000X, and measurements were taken directly from photographs additionally enlarged 230X. The chromosome pairs were ranked by size and average percentage lengths for each pair were calculated relative to the longest pair. Arm length ratios indicating centromere position were obtained by dividing the long arm by the short arm.

Results

Lyriocephalus scutatus has a diploid number of 30 chromosomes ($2n = 30$) and a fundamental number of 46, of which 12 chromosomes (pairs 1 through 6) are rather large and 18 (pairs 7 through 15) are relatively small (Fig. 1). No heteromorphic pairs of chromosomes indicating a sex chromosome were evident in this single male.

Considering the macrochromosomes in order of size, pair one is metacentric with an arm ratio of 1.12. Pair two is conspicuously submetacentric with an arm ratio of 1.89, the long arm nearly twice the length of the short arm, and is only 10.5 % shorter than pair one. Pairs three and four are metacentric, similarly sized and are not easily distinguished, and have arm ratios of 1.15 and 1.11 and percentage lengths of 70.7 % and 65.4 % respectively. Pair five is metacentric and distinguishably shorter than pair four, having a percentage length of 56.2 % and an arm ratio of 1.12. Pair six is metacentric and conspicuously shorter than pair five, having a percentage length of 35.1 % and an arm ratio of 1.13.

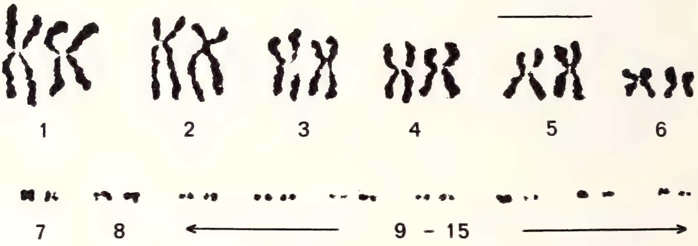


Fig. 1: Karyotype of *Lyriocephalus scutatus* (2n = 30), ZFMK 18813, male. Length of line is 0.1 mm.

The first two pairs of microchromosomes are definitely metacentric with arm ratios of 1.07 and 1.11 respectively. In several cells pair seven appeared to be submetacentric, the long arm twice the length of the short arm, but this was not consistently observed. Pair seven is conspicuously large with a percentage length of 20.5 %. Pair eight is easily distinguished from the remainder of the microchromosomes and has a percentage length of 12.2 %.

Microchromosome pairs nine through fifteen appear to be acrocentric and uniformly sized, the percentage lengths ranging from 7.5 % to 10.1 %. However our preparations do not resolve their structures well enough to allow them to be unequivocally paired.

Discussion

A chromosomal arrangement with a 2n of 36, with 12 metacentric macrochromosomes and 24 microchromosomes was hypothesized by Gorman (1973) to be the primitive lizard karyotype. The high frequency of occurrence of this chromosomal arrangement and of karyotypes easily derived from this arrangement within most lizard families positively argues for this hypothesis. Williams and Hall (1976) have strengthened this hypothesis with additional chromosomal data for the Iguanidae, the karyotypically best studied lizard family.

Very few agamid species had been karyotyped at the time of Gorman's review in 1973, and a chromosomal arrangement characterizing the family could not be concluded. Nine species representing four genera, *Uromastyx, Leiolepis, Calotes* and the *Stellio* section of *Agama* have a 2n = 36 karyotype. There are questionable and conflicting literature reports for the exact number of microchromosomes for some of these species, undoubtedly attributable to poor preparations. Also, one species *Leiolepis triploida* has a triploid chromosome complement, 3n = 54, and is apparently parthenogenetic (Hall, 1970; Peters, 1971).

The remainder of these karyotyped agamids, nine species representing four genera, *Sitana, Phrynocephalus, Japalura* and the *Trapelus* and *Agama* sections of *Agama,* have a much higher number of chromosomes, 2n = 44—48. This chromosomal arrangement is easily derived from the primitive 2n = 36 karyotype by Robertsonian fission of the macrochromosomes and subsequent minor modifications including fusion or loss of microchromosomes and inversions of the acrocentric macrochromosomes, creating small submetacentric chromosomes.

Several additional species of *Agama* and *Phrynocephalus* have recently been karyotypically examined. Sokolovskii (1974) reported the chromosome complements of eight species of the large and diverse genus *Phrynocephalus,* representing most of the species groups. These species have 2n = 46 or 48 karyotypes, and are distinguishable from each other by varation in centromere position and development of submetacentric macrochromosomes. Sokolovskii (1975) also studied the chromosomes of five asiatic species of the genus *Agama,* four representing the *Stellio* section and one the *Trapelus* section. The karyological data for these species, together with previous data for species of *Agama* karyotyped by Gorman and Shochat (1972), demonstrates the existence of two different types of karyotypes within the genus *Agama,* as currently taxonomically defined. Seven species, *atricollis, caucasica, erythrogastra, himalayana, lehmanni, stellio* and *tuberculata,* all possess the primitive 2n = 36 karyotype. These species also constitute one-third of the species of the *Stellio* section of *Agama,* the whorl-tailed agamas distributed primarily in south-western and central Asia. On the basis of numerous morphological characters (Moody, unpublished), this species group appears to be monophyletic and cladistically worthy of generic rank. The karyological data support this view. The remainder of the *Agama* species have a much different karyotype, 2n = 44—48, resembling that of *Phrynocephalus.* These species represent three distinct species groups within the genus *Agama,* but the karyotypes do not delimit these groups.

One group of agamid species representing four genera having relatively little in common phenetically possess a diploid karyotype of 12 metacentric macrochromosomes and 24 microchromosomes. The distribution of this karyotype among the agamids suggests widespread occurrence and primitiveness, which is consistent with the hypothesis that this karyotype is ancestral for all lizards (Gorman, 1973, Williams and Hall, 1976). Two of the above genera, *Leiolepis* and *Uromastyx,* also possess several morphological characters suggesting relative primitiveness within the family Agamidae (Moody, unpublished), corroborating the primitive karyotype hypothesis.

A second group of agamids, 18 species representing four genera, have in common a karyotype of 24 acrocentric macrochromosomes and 24 microchromosomes, or a minor modification of this pattern, which has probably been derived from the primitive $2n = 36$ karyotype by Robertsonian fission. Whether this derived karyotype has been the result of a single evolutionary event, requiring that these four genera share a common ancestor, cannot be hypothesized using only karyological data.

Lyriocephalus scutatus represents a third pattern of chromosomal variation within the Agamidae, retainment of the 12 macrochromosomes but significant reduction in the number of microchromosomes. All microchromosomes, including the largest, of the agamid species with a $2n = 36$ karyotype, usually are acrocentric. In *Lyriocephalus,* the two largest pairs of microchromosomes are not only substantially larger than the other microchromosomes, but they are also metacentric. Possibly they are the products of Robertsonian fusion of four pairs of smaller acrocentric chromosomes. However, this hypothesis can only be confirmed by discovering detailed chromosomes markers, for example, banding sequences rendered visible by improved staining techniques, and by cytogenetically studying other closely related species in order to homologize the microchromosomes.

Lyriocephalus also has a distinctly large submetacentric chromosome which may be a useful character in taxonomically comparing species presumably related to *Lyriocephalus.* Deraniyagala (1953: 59) proposed the new subfamily Lyriocephalinae, which includes *Lyriocephalus, Cophotis* and *Ceratophora,* three genera endemic to Ceylon. However, the morphological characters he selected for defining this taxon are not unique to these agamid genera, and do not include characters considered conservative by most workers and useful for predicting phylogenetic relationship. The distinct karyotype of *Lyriocephalus* may prove useful in testing the hypothesized relationship with *Cophotis* and *Ceratophora,* and for suggesting a cladistic sister group among the remaining Asian agamid genera.

Acknowledgements

We are grateful to Bernd Schulz, Moers, for providing the specimen of *Lyriocephalus scutatus* for karyotyping, and to Wolfgang Böhme, Museum Alexander Koenig, Bonn, for constructively commenting on this manuscript. The senior author especially thanks the Deutscher Akademischer Austauschdienst for financially supporting his studies in Germany with a stipend.

Summary

1. *Lyriocephalus scutatus* has a 2n = 30 karyotype, with two submetacentric and ten metacentric macrochromosomes and four metacentric and fourteen acrocentric microchromosomes. This chromosomal arrangement, compared with other karyologically studied agamids, is uniquely different.

2. A survey of the recent karyological literature for the Agamidae demonstrates that a 2n = 36 karyotype with 12 metacentric macrochromosomes and 24 microchromosomes is the most frequently observed. This observation support the hypothesis of Gorman (1973) and Williams and Hall (1976) that the 2n = 36 karyotype is primitive for lizards.

3. A chromosomal arangement of 2n = 48 which has been apparently derived from the 2n = 36 karyotype by Robertsonian fission of the 12 macrochromosomes, is the second most frequently observed among the agamids. This karyotype is characteristic of the genus *Phrynocephalus* and of several species groups in the genus *Agama.*

4. Both chromosomal arangements, 2n = 48, are found in the large and diverse genus *Agama,* the primitive karyotype characterizing the *Stellio* section. This major chromosomal difference, together with correlated morphological attributes, supports the view that the *Stellio* group of species be recognized as a separate taxon.

Zusammenfassung

1. Unter den bisher cytogenetisch untersuchten Agamen weist *Lyriocephalus scutatus* einen einzig dastehenden Karyotyp auf: 2N = 30, NF = 46, mit 2 submetazentrischen und 10 metazentrischen Makrochromosomen und 4 metazentrischen und 14 akrozentrischen Mikrochromosomen.

2. Die neuere Literatur über die Chromosomen der Agamidae zeigt, daß der 2N = 36 Karyotyp mit 12 metazentrischen Makrochromosomen und 24 Mikrochromosomen am häufigsten vertreten ist. Das spricht für die Hypothese von Gorman (1973) und Williams und Hall (1976), daß 2N = 36 der primitive Eidechsen-Karyotyp ist.

3. Die Chromosomenzahl 2N = 48, vermutlich vom 2N = 36 Karyotyp durch Aufspaltung der 12 Makrochromosomen abgeleitet, ist das zweite häufig vertretene Muster bei den Agamen, charakteristisch für die Gattung *Phrynocephalus* und zahlreiche Artengruppen der Gattung *Agama.*

4. Beide Chromosomenzahlen, 2N = 36 und 2N = 48, sind innerhalb der großen, diversen Gattung *Agama* vertreten, wobei der primitive Karyotyp die

Artengruppe *Stellio* charakterisiert. Die klar unterschiedenen Chromosomenzahlen sprechen ebenso wie morphologische Merkmalsdifferenzen für die Ansicht, daß die Artengruppe *Stellio* ein eigenes Taxon darstellt.

Literature cited

Deraniyagala, P. E. P. (1953): Colored atlas of some vertebrates from Ceylon. Vol. 2. Tetrapod Reptilia. Ceylon National Museums Publication.

Gorman, G. C. (1973): The chromosomes of the Reptilia, a cytotaxonomic interpretation. In: A. B. Chiarelli and E. Capanna, eds., Cytotaxonomy and Vertebrate Evolution, pp. 349—424. London.

— and D. Shochat (1972): A taxonomic interpretation of chromosomal and electrophoretic data on the agamid lizards of Israel with notes on some East African species. Herpetologica, 28: 106—112.

Hall, W. P. (1970): Three probable cases of parthenogenesis in lizards (Agamidae, Chamaeleontidae, Gekkonidae). Experientia, 26: 1271—1273.

Peters, G. (1971): Die intragenerischen Gruppen und die Phylogenese der Schmetterlingsagamen (Agamidae: *Leiolepis)*. Zool. Jahrb., Syst., 98: 11—130.

Sokolovskii, V. V. (1974): A comparative karyological study of the lizards of the family Agamidae: I. Chromosome complements of eight species of the genus *Phrynocephalus*. Tsitologiya 16: 920—925.

— (1975): A comparative karyological study of the lizards of the family Agamidae: II. Karyotypes of five species of the genus *Agama*. Tsitologiya 17: 91—93.

Williams, E. E., and W. P. Hall (1976): Lizard karyotypes from the Galapagos Islands: Chromosomes in phylogeny and evolution: II. Primitive karyotypes. Breviora, Mus. Comp. Zool., 441: 6—18.

Address of the authors: Scott Moody and Rainer Hutterer, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Adenauerallee 150—164, D-5300 Bonn.

Observations sur l'Herpétofaune du Waterberg (Namibie)

par

P. VAN DEN ELZEN, Bonn

Au cours d'une mission en Namibie en février-mars 1977, nous avons pu faire quelques observations intéressantes dans la région du Waterberg, montagne isolée dans le nord-est du pays.

Situé sur le plateau du Damaraland, le Waterberg s'élève jusqu'à 400 m. au-dessus de celui-ci, atteignant ainsi une hauteur maximale de 1900 m. Le plateau-même forme partie des restes d'un haut plateau (avec l'Omboroko et l'Etjo) qui s'étendait du sud-ouest au nord-est et tombait en pente vers le bassin du Kalahari dans l'est. Le plateau du Waterberg, d'une superficie d'environ 900 km^2, est extrêmement escarpé sur les bords avec des falaises de 100 m., tandis que le centre est sableux. L'arbre prédominant au centre est un ancajou *(Burkea africana).* Le côté sud de la montagne est très humide car l' imperméabilité des strates (granit, arcoses) couvertes par le sable, donne naissance à de multiples sources dont l'eau est captée, en partie, pour les habitants de l'Hereroland. Les gorges rentrant jusqu'à trois kilomètres dans le plateau offrent des conditions favorables à la survie d'une flore, rencontrée autrement dans le nord du Damaraland (p. ex. *Peltophorum africanum* et *Ficus sycomorus),* par le fait des températures relativement constantes qui y règnent. Des Combrétacées *(Terminalia porphyrocarpa, Combretum primigenium)* et des Aloès couvrent les parois rocheuses tandis que les *Commiphora* paraissent manquer.

Contrairement aux Massifs de l'Erongo et du Brandberg, qui sont en grande partie de roche primitive, le Waterberg consiste en grès rouge et plusieurs formes ayant leur centre de diffusion plus à l'ouest se trouvent à la limite de leur aire de dispersion devant les falaises de cette montagne. Hoesch et Niethammer (1940) ont fait une étude détaillée de l'ornithofaune de cette région et trouvent que plusieurs espèces autrement orophiles y manquent, bien qu'étant présentes dans les environs, p. ex. *Oenanthe monticola, Fringillaria impetuani* et *Lanioturdus torquatus.* Trois espèces cependant ne sont connues que du Waterberg pour le Damaraland: *Tockus bradfieldi* (rupicole), *Francolinus coqui hoeschianus* et *Bradornis pallidus aquaemontis* (psammophiles). Mertens (1955), du point de vue herpétologique, a montré l'intérêt de cette montagne pour la zoogéographie. Les formes caractéristiques des roches granitiques, *Rhoptropus, Agama plani-*

ceps, Mabuya sulcata ou *Phrynomerus annectens* y sont absentes, par exemple et *Mabuya acutilabris* ou *M. variegata punctulata* n'habitent pas, eux non plus, les sables du plateau. Ces espèces étant "occidentales" et, à part des deux dernières, rupicoles, elles n'ont pas pu coloniser cette région accessible qu'à des espèces venant du nord-est, du Kalahari.

Résultats

Le matériel récolté par nous au cours du séjour au Waterberg est déposé dans les collections du Zoologisches Forschungsinstitut und Museum A. Koenig, Bonn.

Bufo garmani humbensis Monard, 1937

Un ♂ adulte (long. museau-anus 88.6 mm.) dans la partie herbeuse et sablonneuse de la grande gorge menant sur le plateau à Onjoka. Si on accepte la validité de la sous-espèce *pseudogarmani* Hulselmans, 1969 pour la population de la Namibie, ce que Channing (1972) ne fait pas, il serait sans doute plus correct d'utiliser le nom *humbensis* que Monard avait, déjà en 1937, proposé pour des individus de l'Angola (Je tiens à remercier ici J.-L. Perret qui m'a rappelé ce fait, voir aussi Tandy et Keith, 1972).

Nous-mêmes avons trouvé (1977) que les signaux d'appel des ♂ de Namibie sont plus courts que ceux du Botswana et du Transvaal (0.45 s. contre 0.54 s.) mais ont un nombre d'implusions/sec. plus important (108 à 116 imp./s. contre 65 à 104 imp./s.) que ceux-ci.

Cacosternum boettgeri (Boulenger, 1882)

Récolté dans les parties inondées à Onjoka et à Okatjikona mais pas sur le plateau. Nous le connaissons aussi d'Okosongomingo où nous avons enregistré des choeurs de ♂ sur la frayère. Les têtards d'Okatjikona sont aux stades 40 à 44 de Gosner.

Parmi les animaux d'Onjoka nous avons remarqué un exemplaire (longueur museau-anus 19.6 mm.) à l'allure plus robuste et au ventre entièrement criblé de taches noires. Si nous tenons compte du fait, que chez les *C. boettgeri* le dessin dorsal montre une variabilité extrême mais que la maculation ventrale reste relativement constante et que nous avons enregistré des *Cacosternum* ici à vocalisation distincte, il nous semble possible que cet individu représente une forme que nous ne pouvons rapprocher des espèces connues du genre. Nous attendrons, pourtant, d'avoir un matériel plus important afin de pouvoir clarifier cette question. Il pourrait en effet s'agir que d'un spécimen extrêmement mélanique.

Tomopterna cf. ***krugerensis*** Passmore & Carruthers, 1975

Parmi les résultats les plus intéressants figure la découverte de cette espèce de Ranidé fouisseur à Onjoka, dans la gorge menant sur le plateau. L'espèce à laquelle nous rattachons nos individus, décrite par Passmore et Carruthers (1975) n'est autrement connue que de la partie nord-est (Nwambiya Sandveld) du Parc National Kruger et des environs de Naboomspruit

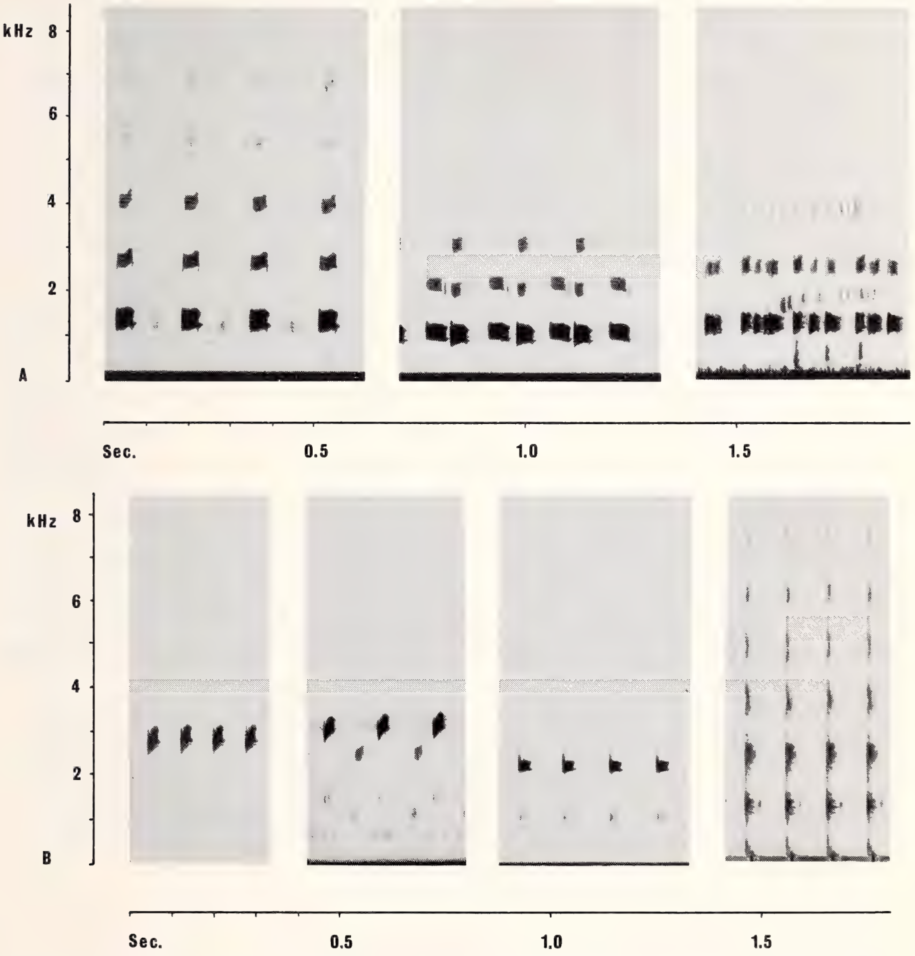


Figure 1: A de gauche à droite, respectivement signal d'appel du ♂ de *Tomopterna marmorata* de Okapaue, Werda (Namibie) et de Kirawira (Tanzanie). B de gauche à droite, respectivement signal d'appel du ♂ de *Tomopterna delalandii cryptotis* de Okapaue (Namibie) et du Parc National Kruger (Afrique du Sud); *T. d. delalandii* de Hout Bay (Afrique du Sud); *T.* cf. *delalandii* de Mechara (Ethiopie).

(Transvaal) (Passmore 1976), en Afrique du Sud, ainsi que du nord sableux du Moçambique.

Les ♂, récoltés la nuit par temps pluvieux, étaient assis sur la berge d'un ruisseau dans la gorge, tandis que d'autres migraient vers une mare située plus en aval. Nous avons enregistré les ♂ le long du ruisseau (l'écho sur les sonagrammes de la fig. 2B doit être négligé). Les critères diagnostiques de *T. krugerensis* s'appliquent bien à nos exemplaires, (longueur, palmure des orteils, rangée double de tubercules sous-articulaires sous le premier doigt des pattes antérieures, protubérances dorsales marquées). Le signal d'appel du ♂ correspond assez bien à l'appel décrit pour *krugerensis,* si l'on tient compte de l'influence de la température sur les divers paramètres de la vocalisation. (Onjoka: température de l'air 16.5° C). Le comportement vocal est comparable. Le nombre d' «espèces» du genre *Tomopterna* en Namibie est ainsi monté à quatre: *delalandii cryptotis,* cf. *krugerensis, marmorata* et *tuberculosa,* ce dernier occupant la partie plus humide au nord du pays.

L'excellent travail de Passmore et Carruthers (1975) présente pour la première fois les vocalisations des espèces connues en Afrique du Sud. Il nous semble nécessaire de faire mention ici de quelques caractéristiques de ces vocalisations et de résumer nos connaissances actuelles. Les Figs. 1 et 2 ¹) montrent quelques sonagrammes obtenus et le tableau I regroupe les caractéristiques des différents signaux d'appel. Le signal de rivalité ou de défense du territoire d'un ♂ de *T. delalandii cryptotis* (fig. 2A) est émis lorsqu'un ♂ s'approche d'un autre et ne respecte pas la distance minimum, ce qui peut arriver régulièrement sur les frayères à densité élevée de ♂. Le ♂ approché change son signal d'appel en signal de rivalité et si l'intrus ne se tait pas ou continue son approche il lui saute sur le dos, le piétine et essaie de s'accoupler avec lui. Cette saturation avec des signaux tactiles déclenche le signal de dégagement du ♂ aggressé qui s'éloigne. Les mouvements brusques des ♂ combattants provoquent parfois une réaction des ♂ voisins à ce signal optique, ils s'approchent eux aussi et déclenchent de courtes luttes localisées, non comparables pourtant à cette frénésie sexuelle que nous trouvons chez *Bufo bufo,* par exemple. La distance minimum entre les ♂ territoriaux paraît varier d'une dizaine de centimètres à plusieurs dizaines de centimètres.

Le signal de détresse de *T.* cf. *krugerensis* (fig. 2B) a été enregistré lors de la capture du spécimen. Il est comparable au cri jeté par un animal ♂ ou ♀ lorsqu'il est attrapé par un prédateur. Nous connaissons des cris comparables de *Rana perezi, Hyla meridionalis* ou *Pelobates fuscus.*

---

¹) Voir Material und Methode, van den Elzen 1977, pour les détails sur les enregistrements et analyses.

Tableau I: Signaux d'appel des ♂ de *Tomopterna*

	1	2	3	4
Durée (s.)	0.025	0.025	0.025	0.025
Intervalle (s.)	0.05	0.055	0.051	0.05
Dominante (kHz)	1.8—2.5	2.2—3.6	3.0—4.2	0.8—1.5
Appels/mn.		840		
Temp.		AT 18° C	chaud	?
	5	6	7	8
Durée (s.)	0.03—0.04	0.04	0.04	0.05
Intervalle (s.)	0.04	0.12	0.10	0.08
Dominante (kHz)	0,5—1.4	0.9—1.6	0.7—1.3	1.0—2.2
Appels/mn.		420		
Temp.	?	AT 18° C	AT 21° C	chaud
	9	10	11	12
Durée (s.)	0.03	0.07	0.05	0.008—0.011
Intervalle (s.)	0.11	0.28	0.53	0.25
Dominante (kHz)	1.0—1.5	1.0—1.5	1.5—2.2	1.9—3.1
Temp.	AT 19.5° C	?	AT 16.5° C	chaud

1. *T. d. delalandii* Hout Bay; 2. *T. delalandii cryptotis* Okapaue; 3. *T. d. cryptotis* Parc National Kruger; 4. *T.* cf. *delalandii* Mechara; 5. *T.* cf. *delalandii* Lokumane (Nigeria); 6. *T. marmorata* Okapaue/Windhoek; 7. *T. marmorata* Werda; 8. *T. marmorata* Parc National Kruger; 9. *T. marmorata* Kirawira; 10. *T. natalensis* Transvaal; 11. *T. cf. krugerensis* Onjoka; 12. *T. krugerensis* Machayipan, Parc National Kruger.

Une discussion des relations acoustiques en se basant sur les données caryologiques et sérologiques est envisagée ultérieurement. Notre matériel est d'une grande hétérogénéité chromosomique, montrant des différences dans les génomes des individus diploïdes et tétraploïdes ainsi que des différences dans les quantités d'ADN. Ceci est intéressant pour essayer de clarifier le problème des populations phénotypiquement identiques mais dont les génomes sont différents. Les diverses populations de *Tomopterna*, morphologiquement semblables mais probablement isolées génétiquement entre eux, pourront ainsi être distinguées. Il se peut bien aussi qu'il y ait une corrélation directe comme Bogart (comm. pers.) le suggère, entre les signaux d'appel (réduction du nombre des pulsations) et la polyploïdie.

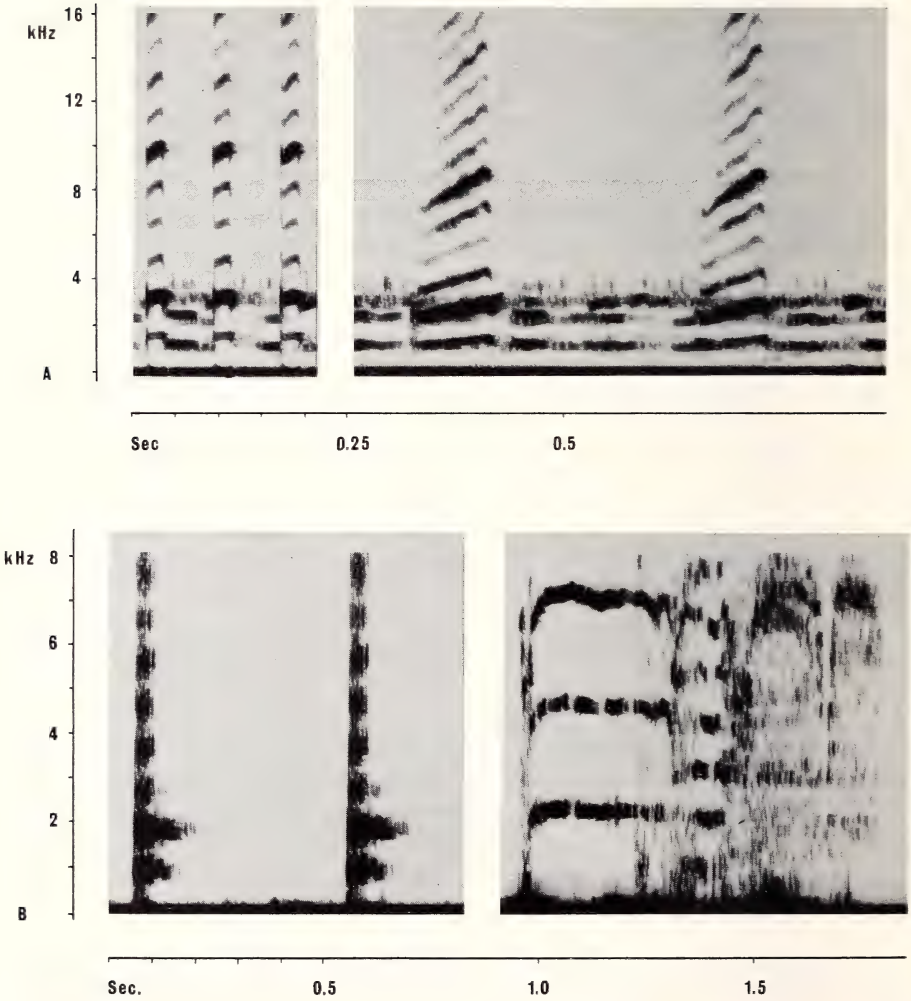


Figure 2: A de gauche à droite, signal d'appel du ♂ de *Tomopterna delalandii cryptotis* de Okapaue; signal de rivalité de *T. delalandii cryptotis* de Okapaue. B de gauche à droite, signal d'appel du ♂ de *T.* cf. *krugerensis*; signal de détresse de *T.* cf. *krugerensis*, Onjoka.

Kassina senegalensis deserticola Ahl, 1930

Les têtards de cette espèce, trouvée aussi bien sur le plateau qu'en bas de la falaise (à Okatjikona), occupent les trous d'eau dans les rochers. Nous avons récolté des larves aux stades 26 à 27 (longueur totale 21.1 mm., museau-anus 6.4 mm.) et 36 (longueur totale 55.5 mm., museau-anus 17.3 mm.).

Les rassemblements d'hibernation, d'estivation, de reproduction chez les amphibiens méritent toujours notre attention. Un tel rassemblement d'individus a été découvert dans une grotte avec source à Okatjikona. Les animaux n'avaient pas de caractères sexuels prononcés (rugosité, sacs vocaux des ♂, papilles anales des ♀) et étaient blottis dans les racines de la partie supérieure de la grotte, un cas prononcé de thigmotaxie. Ce réfuge n'est probablement utilisé que durant la journée, les animaux sortant la nuit. Il n'y avait pas de têtards ici.

Tableau II: Quelques caractéristiques biométriques et acoustiques de *Kassina s. senegalensis* et *K. senegalensis deserticola*.

	Okatjikona	Ombujomatemba	Okapaue-West	Namibie	Ubombo
1	36.9	40.1	38.4	38.5	37.0
2	2.7	2.6	2.6	2.6	2.3
3	11.1	11.2	10.5	10.9	10.5
4	11.9	12.2	11.8	12.0	11.2
5	3.7	4.1	3.7	3.8	3.2
6	44 %	47 %	45 %	46 %	49 %
7	32 %	30 %	32 %	32 %	35 %
8	22 %	23 %	19 %	21 %	20 %
9	33 %	36 %	36 %	35 %	35 %
10	14 %	16 %	14 %	15 %	14 %
Fréq.				500—1700 Hz	750—1900 Hz
Dur.				0.15 sec.	0.11 sec.

Okatjikona, Ombujomatemba, Okapaue-West sont en Namibie, Ubombo est au Natal (Afrique du Sud). Mensurations en mm. *K. s. deserticola* de Namibie n = 17; *K. s. senegalensis* du Natal n = 11.

1: longueur museau — anus; 2. espace internasal; 3. longueur de la tête; 4. largeur de la tête; 5. distance interoculaire; 6. 4/2; 7. 4/5; 8. largeur de la tête/largeur du sac vocal des ♂ sur les frayères; 9. 1/3; 10. 5/2.

Nous confirmons l'opinion de Mertens (1971) sur la validité de la sous-espèce *deserticola*. Drewes (comm. pers.) qui prépare une révision du genre, pense qu'il s'agit d'une forme bien distincte. En plus des différences biométriques nous remarquons une différence dans la fréquence et la durée des signaux d'appel des ♂ entre les sous-espèces *senegalensis* (d'Afrique du Sud) et *deserticola* (tableau II). La forme de Namibie semble être généralement plus grande, ce qui expliquerait aussi les divergences dans les vocalisations.

Pelomedusa subrufa (Lacépède, 1788)

Ce Péloméduside est commun partout sur le plateau dans les trous d'eau temporaires dont plusieurs sont assez profonds ou ont été aménagés afin de garantir une eau suffisante pour les grands mammifères de la Réserve Naturelle pendant la saison sèche. Observées dans la plaine devant le Waterberg (Onjoka) aussi.

Pachydactylus punctatus Peters, 1854

Les deux exemplaires récoltés sur le plateau entre les rochers d'Okatjikona ont présenté quelques difficultés de détermination. Mertens (1955) a trouvé *p. punctatus* au même endroit. Les tubercules coniques de l'écaillure dorsale et l'absence de verticilles sur la queue désignent nos spécimens comme des *punctatus scherzi,* sous-espèce connue de la région du Brandberg. La première supralabiale atteint la narine. Chez un spécimen (longueur totale 42.5 mm.) les plaques naso-rostrales sont bien séparées avec une écaille entre les deux, ce qui en fait indiquerait *punctatus amoenoides,* l'autre spécimen (longueur museau-anus 17,6 mm.) a les plaques naso-rostrales contiguës sur toute leur longueur, critère diagnostique de *p. punctatus.* Laurent (1964) a élevé *amoenoides* au rang d'espèce, se basant sur une sympatrie possible avec *p. punctatus.* Ces geckos montrent une grande variabilité et il faudra attendre une révision du groupe avant de pouvoir arriver à une conclusion définitive.

Cordylus polyzonus jordani (Parker, 1936)

Trois juvéniles récoltés sur le plateau escarpé à Okatjikona. Les barres sombres transversales, asymmétriques, sont sur fond brun rougeâtre et non grisâtre comme le spécifie Mertens (1955) pour ses individus récoltés plus à l'est.

Gerrhosaurus n. nigrolineatus Hallowell, 1857

Un juvénile sur sable au bord du plateau à Onjoka. L'écaillure correspond à celle donnée par FitzSimons (1943) pour l'espèce. Longueur museau-anus 58.0 mm.; plaques dorsales en 24 séries longitudinales et 54 séries transversales; latérales carénées; ventrales en 8 rangs longitudinaux et 36 rangs transversaux; 14 pores fémoraux de chaque côté; lamelles sous-digitales unicarénées, brun foncé, aplaties; 16 sous l'orteil 4. La coloration est normale, les taches blanchâtres latérales sont verticalement allongées.

Mertens (1955) avait vu un exemplaire de l'espèce *auritus* à Okatjikona dans le même biotope.

Eremias undata rubens Mertens, 1954

Une ♀ gravide récoltée à la localité type (Okatjikona). La diagnose correspond à la description de Mertens (1955). Longueur totale 140.6 mm. (museau-anus 49.6 mm., queue 91.0 mm.). L'animal récolté le 9 février 1977 avait 2 oeufs dans chaque oviducte, mesurant de 9.5 à 10.7 mm. de long sur 5.0 à 5.5 mm.

Les deux espèces *Mabuya v. varia,* vue à la station du Waterberg au-dessus du cimetière et *Varanus exanthematicus albigularis,* vue dans la paroi rocheuse au-dessus d'Onjoka, n'ont pas été récoltées.

Conclusion

Afin de définir un peu les affinités de l'herpétofaune de la région du Waterberg nous présentons ici une liste (sans doute pas exhaustive) des espèces connues du plateau et de la plaine environnante.

1) Région Okosongomingo-Ombujomatemba, en plaine au sud-ouest: *Bufo dombensis damaranus, Cacosternum boettgeri, Hildebrandtia o. ornata, Pyxicephalus adspersus, Phrynomerus affinis, P. b. bifasciatus, Testudo oculifera, T. pardalis babcocki, Lygodactylus capensis, Agama hispida aculeata, Cordylus polyzonus jordani, Mabuya capensis, M. s. striata, M. v. varia, Varanus exanthematicus albigularis, Monopeltis c. capensis, Psammophis leightoni trinasalis, Naja haje anchietae, Bitis a. arietans, B. caudalis.*

2) Région du Waterberg propre, tout en excluant les espèces exclusives au plateau: *Xenopus l. laevis, Bufo garmani humbensis, Cacosternum boettgeri, Tomopterna delalandii cryptotis* ou *marmorata, T.* cf. *krugerensis, Kassina senegalensis deserticola, Breviceps a. adspersus, Pelomedusa subrufa, Lygodactylus capensis, Pachydactylus bibronii turneri, Ptenopus garrulus maculatus* (?), *Agama hispida aculeata, Chamaeleo dilepis, Cordylus polyzonus jordani, Eremias lugubris, Ichnotropis squamulosa, Mabuya v. varia, Varanus exanthematicus albigularis, Monopeltis anchietae, M. c. capensis, Zygaspis q. quadrifrons, Crotaphopeltis h. hotamboeia, Dasypeltis scabra loveridgei, Philothamnus s. semivariegatus, Psammophis notostictus, P. s. subtaeniatus, Psammophylax t. tritaeniatus, Telescopus s. semiannulatus, Naja mossambica nigricincta.*

3) Espèces du plateau, dont plusieurs ne sont pas en plaine: *Pachydactylus punctatus, P. weberi acuminatus, Gerrhosaurus auritus, G. nigrolineatus, Eremias l. lineoocellata, E. lugubris, E. undata rubens, Ichnotropis capensis, Nucras i. intertexta, Acontias percivali occidentalis, Mabuya s. striata, M. v. varia, Dasypeltis scabra loveridgei, Psammophis jallae.*

Nous nous sommes intéressés aux parallélismes entre la faune du Waterberg et celle de la région du Nwambiya Sandveld dans le nord-est du Parc National Kruger. Mention doit être faite aussi du fait de la similarité des données météorologiques pour ces deux régions. Les espèces retrouvées à l'est sont, p. ex.: *Phrynomerus b. bifasciatus, Lygodactylus capensis, Pachydactylus punctatus, Agama hispida aculeata, Eremias lugubris, Ichnotropis squamulosa, Nucras intertexta, Monopeltis c. capensis, Zygaspis quadrifrons, Psammophis leightoni trinasalis, P. s. subtaeniatus, Psammophylax t. tritaeniatus.* L'avifaune a quelques exemples: *Mirafra africanoides, Erythropygia p. paena, Vidua regia* et *Laniarius atrococcineus.* Ce dernier et *Mirafra africanoides* sont des espèces inféodées aux lits desséchés des rivières, *Erythropygia paena* est typique pour le Kalahari. Une explication de ce phénomène pourrait être l'extension progressive de la faune de la zone aride australe occidentale vers l'est en passant par la vallée xérique du Limpopo et le sud-ouest de Zimbabwe, tout en n'excluant pas la possibilité d'extensions vers le nord, comme suggère Van Dijk (1977) pour *Cacosternum,* au cours d'une période favorable. Pienaar (1970) et Joubert & English (1973) énumèrent plusieurs cas qui indiquent un lien entre les faunes occidentales et orientales, p. ex. *Orinthodoros savignyi, Phrynobatrachus ukingensis mababiensis* et *Otocyon megalotis. Gerbillus paeba, Ptenopus garrulus* et *Bitis caudalis* n'ont pas encore été récoltés dans le Parc National Kruger mais sont connus de la vallée du Limpopo.

Le problème de la distribution et des relations entre les diverses populations de *Tomopterna* ne pourra être résolu qu'après des études sérologiques, caryologiques, acoustiques et morphologiques auront établi les affinités ou synonymies, nécessité que Van Dijk (1971, 1977) a déjà stipulée pour toute recherche zoocartographique.

Remerciements

Les recherches en Namibie auraient été impossibles sans le concours du S. W. A. Department of Nature Conservation and Tourism, qui nous a donné les autorisations nécessaires et nous a aidé. Nous tenons à leur exprimer notre gratitude. Nous remercions aussi les personnes suivantes: Mme.: H. Kubisch, Dr. H. J. Rust, H. Stöck, Prof. W. Graf de la Kommission für Schallforschung de l' Österreichisch Akademie der Wissenschaften, Wien. La Deutsche Forschungsgemeinschaft a mis un magnétophone Uher 4200 Report stereo (FNr. 5653) à notre disposition pour la durée de la mission, nous la remercions pour cette aide. Nous remercions également MM. D. Kreulen, M. Largen et N. Passmore qui ont transmis des enregistrements de *Tomopterna.*

Résumé

Un aperçu de l'herpétofaune du Waterberg (Namibie) est présenté avec des remarques sur la distribution de quelques espèces. Les espèces suivantes ont été récoltées: *Bufo garmani humbensis, Cacosternum boettgeri, Tomopterna* cf. *kru-*

gerensis (forme nouvelle pour la Namibie), *Kassina senegalensis deserticola, Pachydactylus punctatus, Cordylus polyzonus jordani, Gerrhosaurus n. nigrolineatus* et *Eremias undata rubens.*

Zusammenfassung

Die Herpetofauna des Waterberges (Namibia/Südwestafrika) wird kurz dargestellt und die zoogeographische Beziehungen zum nördlichen Moçambique bzw. nordöstlichen Kruger National Park (Südafrika) erörtert. Folgende Arten konnten am Waterberg gesammelt werden: *Bufo garmani humbensis, Cacosternum boettgeri, Tomopterna* cf. *krugerensis* (Erstnachweis), *Kassina senegalensis deserticola, Pachydactylus punctatus, Cordylus polyzonus jordani, Gerrhosaurus n. nigrolineatus, Eremias undata rubens.*

Samevatting

'n Kort oorsig oor die Herpetofauna van die Waterberg-gebied (Namibie) word gegee en enkele soögeografiese besonderhede word bespreek (veral die verbindings tussen die gebied om en op die Waterberg en die Nwambiya sandveld in die Kruger Park). Volgende soorte is by die Waterberg gevang: *Bufo garmani humbensis, Cacosternum boettgeri, Tomopterna* cf. *krugerensis* (nuut vir Namibie), *Kassina senegalensis deserticola, Pachydactylus punctatus, Cordylus polyzonus jordani, Gerrhosaurus n. nigrolineatus, Eremias undata rubens.*

Bibliographie

Bogart, J. P., und M. Tandy (1976): Polyploid Amphibians: three more diploid-tetraploid cryptic Species of Frogs. Science, vol. 193: 334—335.

Broadley, D. G. (1975): A review of the *Mabuya lacertiformis* complex in southern Africa (Sauria: Scincidae). Arnoldia (Rhod.), vol. 7, no. 18: 1—16.

Channing, A. (1972): Morphological Variation in *Bufo garmani* from South West Africa. Cimbebasia, ser. A, vol. 2, no. 6, pp. 93—96.

— (1976): Pre-mating isolation in the Genus *Kassina* (Amphibia, Anura, Rhacophoridae) in Southern Africa. J. Herpetol., 10 (1): 19—23.

— und D. E. Van Dijk (1976): A Guide to the Frogs of South West Africa. University of Durban-Westville, Monograph Series no. 2, pp. 47.

Elzen, P. van den, und R. van den Elzen (1977): Untersuchungen zur Chorstruktur südwestafrikanischer Anuren: erste Ergebnisse. Bonn. zool. Beitr. 28, Heft 1/2: 108—116.

FitzSimons, V. F. (1943): The Lizards of South Africa. Transvaal Museum Memoir no. 1, pp. 528, planches 24. Pretoria.

Gosner, K. L. (1960): A simplified Table for staging Anuran Embryos and Larvae with Notes on Identification. Herpetologica, vol. 16: 183—190.

Hoesch, W., und G. Niethammer (1940): Die Vogelwelt Deutsch-Südwestafrikas namentlich des Damara- und Namalandes. J. Ornithologie, 88, Sonderheft.

Hulselmans, J. L. J. (1969): A new Species of *Bufo* from South-West Africa. Rev. Zool. Bot. Afr., LXXIX, 3—4: 393—402.

Joubert, S. J. C., und M. English (1973): A new Bird Record for the Kruger National Park. Koedoe 16: 199—200.

Kemp, A. C. (1974): The Distribution and Status of the Birds of the Kruger National Park. Koedoe, Monograph no. 2. Pretoria.

Laurent, R. F. (1964): Reptiles et Amphibiens de l'Angola (Troisième Contribution). Publ. cult. Comp. Diamant. Angola, Lisboa, no. 67.

Leser, H. (1976): Südwestafrika — eine geographische Landeskunde. Wiss. Forsch. SWA, 14 Folge, Windhoek.

Mertens, R. (1955): Die Amphibien und Reptilien Südwestafrikas. Aus den Ergebnissen einer im Jahre 1952 ausgeführten Reise. Abh. senckenb. naturf. Ges., Frankfurt a. M., 490.

— (1971): Die Herpetofauna Südwest-Afrikas. Abh. senckenb. naturf. Ges., Frankfurt a. M., 529.

Passmore, N. (1976): The Distribution of *Tomopterna krugerensis* (Anura: Ranidae) in the Republic of South Africa. Koedoe 19: 167—168.

— und V. C. Carruthers (1975): A new Species of *Tomopterna* (Anura: Ranidae) from the Kruger National Park, with Notes on related Species. Koedoe 18: 31—50.

Pienaar, U. de V. (1966): The Reptiles of the Kruger National Park. Koedoe Monograph no. 1. Pretoria.

— (1970): A Note on the Occurrence of the Bat-eared Fox *Otocyon m. megalotis* (Desmarest) in the Kruger National Park. Koedoe 13: 23—27.

Schiøtz, A. (1964): The Voices of some West African Amphibians. Vidensk. Medd. dansk naturh. Foren., 127: 35—83.

Tandy, M., und R. Keith (1972): *Bufo* of Africa. In: Evolution in the Genus *Bufo* (W. F. Blair ed.); Univ. Texas Press, Austin; pp. 119—170.

Van Dijk, D. E. (1971): The zoocartographic Approach to Anuran Ecology. Zool. Afr., 6, 1: 85—117.

— (1977): Habitats and Dispersal of Southern African Anura. Zool. Afr., 12, 1: 169—181.

Adresse de l'auteur: P. van den Elzen, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Adenauerallee 150—164, D 5300 Bonn.

Die Halictidae der Mandschurei (Apoidea, Hymenoptera)

von

ANDREAS WERNER EBMER, Linz

Die nichtparasitischen Halictidae, Gattungen *Halictus, Lasioglossum* sowie die Gattungen der Nomiinae und Dufoureinae werden hier behandelt. Nicht berücksichtigt wird die einzige parasitische Gattung der Paläarktis, *Sphecodes*, denn diese bedarf durch anders gelagerte taxonomische Merkmale einer eigenen Behandlungsweise. Wenn im folgenden von Halictidae die Rede ist, so sind also die Arten der Gattung *Sphecodes* dabei nicht berücksichtigt.

Aus der Mandschurei waren erst acht Halictiden-Arten bekannt: drei wurden von Yasumatsu und Narisada (1935), fünf von Hedicke (1940) gemeldet. Aus dem Museum Alexander Koenig, Bonn, legte mir der zuständige Kustos, H. Ulrich, 784 Exemplare vor, die 27 Arten zugehören. Diese Ausbeute hat W. Alin in den Jahren 1951 bis 1954 gesammelt und ans Museum verkauft. Vom selben Sammler erwarb W. Grünwaldt, München, Aufsammlungen aus den Jahren 1944 bis 1952, insgesamt 199 Exemplare, die 32 Arten angehören. W. Alin sammelte in der Umgebung von Charbin (Ha-erh-pin nach heutiger chinesischer Schreibweise); er war von Geburt Russe und wanderte nach 1954 nach Südamerika aus und dürfte jetzt nicht mehr am Leben sein (Grünwaldt, mündl. Mitt.). Mehr konnte ich über den Sammler nicht eruieren, und es ist daher leider nicht möglich, nähere Erkundigungen über die besammelten Biotope einzuziehen. Ergänzt wird dieses Material durch 11 Exemplare in sieben Arten aus dem Osten der Mandschurei (Ussuri), die mir B. Tkalcu, Prag, vorlegte.

Insgesamt sind bis jetzt 44 Arten aus der Mandschurei bekannt, davon entfallen 8 auf *Halictus,* 30 auf *Lasioglossum*, 4 auf Gattungen der Nomiinae und 2 auf Dufoureinae. In diesem Zusammenhang wird noch eine neue *Rhopalomelissa* aus SW-China beschrieben. Vergleicht man dazu Österreich, aus dem 25 *Halictus*- und 67 *Lasioglossum*-Arten bekannt sind, so schätze ich, daß obige Artenzahl der Mandschurei höchstens zwei Drittel, möglicherweise auch nur die Hälfte, der tatsächlich vorkommenden Arten darstellt.

Der geographischen Verbreitung nach verteilen sich diese 44 Arten wie folgt:

	Halictus	*Lasioglossum*	Nomiinae	Dofoureinae
holarktisch	1, in eigener ssp.	2, davon 1 in eigener ssp.	—	—
transpaläarktisch	3, davon 2 in eigener ssp.	4, davon 1 in eigener ssp.	—	—
ostpaläarktisch	4	23	1	2
ostpaläarktisch-paläotropisch	—	1	3	—

An neuen Formen werden beschrieben:

Halictus (Halictus) rubicundus mongolensis Blüthgen, ♂ neu; *Halictus (Seladonia) leucaheneus leucaheneus* Ebmer, ♂ neu; *Lasioglossum (Lasioglossum) eos* ♀♂; *Lasioglossum (Lasioglossum) denticolle* (Morawitz), ♂ neu; *Lasioglossum satschauense mandschuricum* ♀ ♂; *Lasioglossum (Evylaeus) minutuloides* ♂ ♀; *Lasioglossum (Evylaeus) sakagamii* ♀ ♂; *Lasioglossum (Evylaeus) amurense* (Vachal), ♂ neu; *Lasioglossum (Evylaeus) percrassiceps* (Cockerell) ♂ neu; *Nomia (Austronomia) fruhstorferi* Pérez, ♂ neu; *Rhophalomelissa montana* ♂ ♀; *Rophites gruenwaldti* ♂ ♀.

Stand der Erforschung der ostpaläarktischen *Halictus* (s. l.)-Arten

Es bestehen wesentliche Unterschiede im Erforschungsstand zwischen Ost- und Westpaläarktis.

Positiv hat die Ostpaläarktis voraus, daß ein zusammenfassendes, wenn auch unkritisches, Literaturverzeichnis als alphabetischer Katalog existiert (Hirashima, 1957); in biologischer Hinsicht ist S. F. Sakagami intensiv tätig und animiert Studenten seiner Universität dazu; bei der Beschreibung neuer Arten wird große Zurückhaltung auferlegt, und nur Formen, die systematisch hinreichend klar sind, wurden in den letzten Jahren beschrieben. So habe ich auch meinerseits von den in dieser Arbeit neu beschriebenen Arten Paratypen an Sakagami übersandt, weil ich es für unsinnig halte, ostpaläarktische Arten zu beschreiben, ohne daß Paratypen an jene Institute übersandt würden, an denen die systematische Forschung gepflegt wird. Schließlich ist die Zusammenarbeit mit den japanischen Freunden so gut, wie man sie in Europa überall wünschen würde. Abschließend möchte ich noch hinweisen, wie die Arbeiten japanischer Autoren, z. B. Sakagami (1974) eine Liebe zur Natur zeigen, daß sich so manche europäische Autoren ein Beispiel daran nehmen könnten.

Sehr negativ tritt bei systematischen Arbeiten in Erscheinung, daß frühere Autoren, insbesonders Cockerell, konfuse Beschreibungen geben, die eine weitere systematische Erforschung ohne Typenuntersuchung absolut unmöglich machen. Ist man es bei alten Autoren wie Smith und Vachal noch „gewöhnt", ungenügende Beschreibungen vorzufinden, so sind die Beschreibungen Cockerells, in vielem auch Strands, gemessen an den technischen Geräten, die zu jener Zeit schon zur Verfügung standen, einfach unverantwortlich. Für vorliegende Arbeit war es daher unumgänglich notwendig, alle einschlägigen Typen zu studieren, so von Smith (BM), Radoszkovski (IZK), Morawitz (ZIL), Vachal (MP, IZK), Pérez (MP), Strand (DEI, MNB), Cockerell (BM, NY, USNM, MNB) und Blüthgen (MNB, RMS, NMW), wofür allen Kustoden der betreffenden Institute eigens gedankt wird.

Vergleich ost- und westpaläarktischer *Halictus* (s. l.)-Arten

Ein umfassender Vergleich ist sicher verfrüht, sind doch aus der Westpaläarktis rund 460 gültige Arten bekannt, von der Ostpaläarktis erst 88. Die Grenze beider Regionen ziehe ich in Übereinstimmung mit anderen Autoren zwischen Ost- und Westturkestan. Selbst wenn man annimmt, daß in der Ostpaläarktis weniger Arten als im Westen vorkommen, zeigt vorliegendes Zahlenverhältnis deutlich, daß noch viele Arten aus der Ostpaläarktis zu erwarten sind. Die noch beschränkte Kenntnis der östlichen Arten gibt schon interessanten Einblick in die Ost-West-Disjunktion vieler Arten oder Artengruppen.

Dazu einige Beispiele:

Die Arten der *sexnotatulum*-Gruppe sind weitgehend auf den Hochlagen der Gebirge isoliert, dadurch mit extrem inselartiger Verbreitung, und finden in *L. eos* n. sp. und *L. laeviventre* (Pérez, 1905) in der Mandschurei, bzw. Japan ihre Vertreter.

Die hylophilen Arten der *L.-fulvicorne*-Gruppe erreichen in der Ostpaläarktis eine Artenfülle, wie sie vom europäischen Gesichtspunkt nicht von vornherein zu erwarten wäre. Überraschend dabei ist, daß die drei europäischen Arten nicht so nahe verwandt sind, wie man aufs erste vermuten würde, sondern ihre nächsten Verwandten in der Ostpaläarktis haben, so *L. fulvicorne* (Kirby, 1802) in *L. baleicum* (Cockerell, 1937) und *L. trispine* (Vachal, 1903), *L. austriacum* Ebmer, 1974 in *L. subfulvicorne* (Blüthgen, 1934) und *L. fratellum* (Pérez, 1903) in einer noch unbeschriebenen Art aus den Bergen Nordjapans.

Andere Arten zeigen eine auffällige Ost-West-Disjunktion, die jedoch aus der mangelhaften Kenntnis Sinkiangs und der Mongolei noch Korrekturen erfahren kann. So entsprechen etwa die Arten der *L.-laticeps*-Gruppe im Osten *L. sibiriacum* (Blüthgen, 1923) und *L. hoffmanni* (Strand, 1915), *L. quadrinotatulum* (Schenck, 1861) dem *L. sakagamii* n. sp. und *L. minutulum* (Schenck, 1853) dem *L. minutuloides* n. sp.

Andere Artgruppen dominieren auffällig in der Westpaläarktis und laufen im Osten aus, so etwa *Halictus* s. str., der in der Mandschurei in sicher 8 Arten, in Nordjapan nur mehr in zwei vertreten ist, oder die circummediterran bis Westturkestan sehr artenreiche Untergattung *Vestitohalictus* hat im Osten bisher erst einen Vertreter.

Besonders interessant für die Arbeit an westpaläarktischen Halictidae ist, daß im Westen anscheinend verwandtschaftlich isolierte Arten nur Exponenten sehr artenreicher ostpaläarktischer Gruppen sind: so etwa *L. sexstrigatum* (Schenck, 1868), das im Osten bis weit ins paläotropische Gebiet eine große Zahl, vielfach noch unbeschriebener, verwandter Arten hat; oder *L. gorkiense* (Blüthgen, 1931), das ein Exponent der *scitulum*-Gruppe ist; oder eine noch unbeschriebene Art aus Nordpersien (*L. xylopedis* n. sp. i. sch.), die die nächstverwandten Arten in *L. harmandi* (Vachal, 1903) und *kansuense* Blüthgen, 1934 hat. Schließlich ist noch interessant, wie *L. tenuiceps* (Vachal, 1905) in manchen taxonomischen Merkmalen zwischen dem westlichen *L. aegytiellum* (Strand, 1909) und dem östlichen *L. dynastes* (Bingham, 1898) eine Verbindung herstellt.

Aufzählung der Arten

Hinweis: Bis 1950 gesammelte Exemplare stammen aus der Sammlung Grünwaldt, ab 1953 ausschließlich aus dem Museum A. Koenig, Bonn; für die Jahre 1951 und 1952, von denen in beiden Sammlungen Exemplare vorhanden sind, ist durch ein (G) oder (B) die Herkunft des Exemplars gekennzeichnet.

Halictus Latreille, 1804

Halictus s. str.

Halictus (Halictus) quadricinctus (Fabricius, 1776)

1776 *Apis quadricincta* Fabricius, Gen. Insect.: 247, ♂. Loc. typ.: Dänemark. Lectotypus: ZMK.

1785 *Apis hortensis* Fourcroy, Ent. Paris.: 446, ♂. Loc. typ.: Umgebung Paris. Typus: nicht erhalten.

1805 *Halictus quadristrigatus* Latreille, Hist. nat. Crust. Insect. 13: 364—365, ♀. Loc. typ.: Umgebung Paris. Typus: nicht erhalten.

1806 *Hylaeus grandis* Illiger, Magaz. Insektenk. 5: 57, ♂. Loc. typ.: Deutschland. Typus: nicht erhalten.

1817 *Halictus ecaphosus* Walckenaer, Mém. hist. nat. abeill. solit.: 58—65, ♀♂. Loc. typ.: nicht genannt (Umgebung Paris?). Typus: nicht erhalten.

Charbin: ♀ 15. 6. 1943; ♂ 6. 7. 1945; ♀ 27. 7. 1947; ♀ 21. 8. 1950; ♀ 27. 8. 1950; ♀ 11. 6. 1951; ♀ Juni 1952 (B) 5 ♀ 14 ♂ Juli 1952 (B); 4 ♀ 3 ♂ 15. 7. 1952 (B); 5 ♀ 1 ♂ 19. 7. 1952 (B); ♀ 25. 7. 1952 (B); 14 ♀ 21 ♂ 27. 7. 1952 (B); 12 ♀ 5 ♂ 19.—24. 7. 1953; ♀ 2.—19. 6. 1953; ♂ 30. 8. 1953; 6 ♀ 4 ♂ 2.—8. 8. 1954.

Chin-chou (Kintschou) (Hedicke, 1944).

Verbreitung: In der ganzen gemäßigten Zone der Paläarktis.

Halictus (Halictus) hedini Blüthgen, 1934

1934 *Halictus hedini* Blüthgen, Ark. Zool. 27, A, 13: 5—6, ♀♂. Loc. typ.: S. Kansu. Typus: RMS.

Erdaochajlinche 2 ♀ 1 ♂ 24. 8. 1951 (B); Tigrovaja Padj 3 ♀ 2 ♂ 26. bis 29. 8. 1951 (B).

Verbreitung: Außer den Typen nur diese Exemplare aus der Mandschurei bekannt geworden.

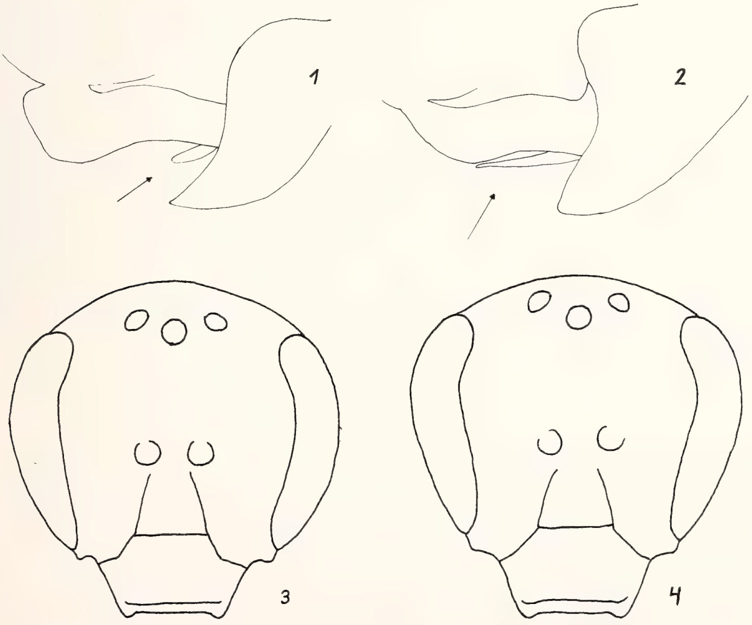


Abb. 1: *H. rubicundus rubicundus* ♂, rechte Gonostylusbasis dorsal, 50 ×. Abb. 2: *H. rubicundus mongolensis* ♂, rechte Gonostylusbasis dorsal, 50 ×. Abb. 3: *L. eos* ♀, Gesicht 17 ×. Abb. 4: *L. jultschinicum* ♀, Gesicht 17 ×.

Halictus (Halictus) rubicundus mongolensis Blüthgen, 1936

1936 *Halictus rubicundus* var. *mongolensis* Blüthgen, Mitt. zool. Mus. Berlin 21: 302—303, ♀. Loc. typ.: Nordmongolei. Typus: NMW.

Charbin: ♀ 10. 6. 1951 (B); ♂ 16. 9. 1951 (G); Ussuri-Ternej ♀; Chin-chou (Hedicke, 1944).

♂ neu: Der wesentliche Unterschied gegenüber der Stammform liegt im doppelt so langen Gonostylusnebenanhang (Abb. 1 und 2). Das Verhältnis dieser Form zur Subspezies *laticinctus* Blüthgen, 1936 wie überhaupt die subspezifische Gliederung dieser holarktischen Art bedarf noch weiterer Untersuchungen.

Halictus (Halictus) tsingtouensis Strand

1909 *Halictus tetrazonius* var. *tsingtouensis* Strand, Berl. ent. Ztschr. 54: 181 bis 182, ♀♂. Loc. typ.: China — Tsingtou. Typus: MNB.

Charbin: ♀ 15. 6. 1943; 2 ♀ 9. 7. 1944; ♀ 29. 7. 1946; ♀ 25. 6. 1950; 2 ♂ 27. 8. 1950; ♀ 2 ♂ 16. 9. 1951 (G); ♀ 20. 5. 1951 (B); ♀ 31. 5. 1951 (B); ♀ 11. 6. 1951 (B); ♀ 2. 7. 1951 (B); ♀ April 1952 (B); 16 ♀ Juni 1952 (B); ♀ 26. 6. 1952 (G); ♀ 27. 6. 1952 (G); 2 ♀ 1 ♂ Juli 1952 (B); ♀ ♂ 25. 7. 1952 (G); ♀ 27. 7. 1952 (B); 2 ♀ 2 ♂ 4.—10. 8. 1952 (B); ♀ 2.—19. 6. 1953; 3 ♂ 19.—24. 7. 1953; 2 ♀ 2. 5. 1954; ♀ 11. 7. 1954; Tschen, ♀ 8. 7. 1951 (B).

Die Exemplare aus der Mandschurei gleichen völlig denen derselben Art aus Nordjapan (Sapporo). Die Zuordnung zu *H. tsingtouensis* geschieht nur mit großem Vorbehalt. Die Fühlergeißelringel sind beim Holotypus breiter und deutlicher, alle anderen Merkmale sind jedoch gleich. Eine eigene Subspezies liegt sicher vor, ich sehe jedoch vorderhand von einer Beschreibung ab, bis Funde aus dem Gebiet zwischen Tsingtau und Charbin Aufschluß geben über den systematischen Rang der Exemplare aus der Mandschurei.

Halictus (Halictus) carinthiacus Blüthgen

Yasumatsu und Narisada (1935) melden unter dem Namen *H. brachyceros* Blüthgen ein Männchen aus Dairen. Aus der Kenntnis dieser westpaläarktischen Art bestehen berechtigte Zweifel an der Richtigkeit der Determination. Vielleicht ist es das Männchen zu *H. altaicus* Pérez, 1903. Sakagami konnte trotz auf meine Bitte hin unternommener Suche dieses Exemplar in den Sammlungen nicht auffinden, sodaß eine Nachprüfung vorerst nicht möglich ist.

Seladonia Robertson, 1918

Halictus (Seladonia) tumulorum (Linné)

1758 *Apis tumulorum* Linné, Syst. nat. ed. 10: 574, ♂. Loc. typ.: Schweden (Wisingsoae). Typen: coll. Linné, London.

1787 *Apis flavipes* Fabricius, nec Fueßlin, 1775, Mant. Insect. 1: 305, ♂. Loc. typ.: Kiel. Lectotypus: ZMK.

1848 *Halictus fasciatus* Nylander (nec auctorum!), Notis. Saellsk. faun. fl. Fenn. Förh. 1, Adnot.: 275—276, ♀ (nec ♂). Loc. typ.: Südschweden. Lectotypus: ZMH.

1910 *Halictus tumulorum* var. *deviridatus* Strand, Nyt. Mag. Nat. Naturv. 48: 336, ♀. Loc. typ.: Lilleströmmen (Norwegen). Typus: MNB.

1929 *Halictus ferripennis* Cockerell, Ann. Mag. nat. Hist. (10) 4: 586. Loc. typ. Smolenschina (Sibirien). Typus: BM. **Syn. nov.**

Charbin: ♀ 9. 7. 1944; ♂ 3. 9. 1944; ♀ 2 ♂ 24. 9. 1944; 3 ♀ 10. 6. 1945; 2 ♀ 16. 6. 1945; ♀ 25. 5. 1950; 2 ♀ 25. 6. 1950; 2 ♀ 24. 8. 1950; ♂ 16. 9. 1951 (G); 3 ♀ 31. 5. 1951 (B); ♀ April 1952 (B); 2 ♀ 2. 5. 1954; Erdaochajlinche 8 ♂ 24. 8. 1951; Tigrovaja Padj 1 ♀ 15 ♂ 26.—29. 8. 1951 (B).

Die Exemplare aus der Mandschurei, die denen von Nordjapan völlig gleichen, stellen eine eigene Subspezies dar. Die Beschreibung wird durch Sakagami erfolgen. Der morphologische Unterschied ist analog dem von *Halictus confusus confusus* Smith, 1853 und *H. confusus perkinsi* Blüthgen, 1925. Der Typus von *H. ferripennis* gehört zur Nominatform von *H. tumulorum*.

Halictus (Seladonia) leucaheneus leucaheneus Ebmer

1972 *Halictus leucaheneus* Ebmer, Mitt. zool. Mus. Berlin 48: 225—227. Loc. typ.: Balchaschseegebiet. Typus: MNB.

Charbin ♀ 14. 6. 1952 (G).

♂ neu: Äußerst ähnlich *H. arenosus* Ebmer, 1976 (= *H. fasciatus* auctorum, nec Nylander). *H. leucaheneus* unterscheidet sich durch kürzeres, breiteres Gesicht, l : b = 2,37 : 2,19.

Scheitel eine Kleinigkeit dichter punktiert. Mittelfeld breiter, gleichmäßig gerandet, sehr fein körnelig. Die Seitenfelder bis an den Rand des Mittelfeldes heran dicht punktiert (bei *H. arenosus* hier eine breite, punktlose, glatte und glänzende Zone freilassend). Tergite dichter punktiert, so auf der Scheibe von Tergit 1 mitten 12—20 μ / 0,1—0,3; auch die folgenden Tergite so punktiert. Ansonsten einschließlich der typischen Genitalform wie *H. arenosus*.

Durch die übereinstimmende Genitalform sind die im Weibchen weit deutlicher unterschiedenen *H. arenosus* Ebmer, 1976 und *H. occipitalis* Ebmer, 1972 eher als Subspezies zu werten. Allotypus: Charbin, 24. 9. 1950 (G).

Halictus (Seladonia) aerarius Smith

1873 *Halictus aerarius* Smith, Trans. ent. Soc. London 1873: 201, ♂. Loc. typ.: Hiogo (Japan). Typus: BM.

1889 *Halictus confluens* Morawitz, Horae Soc. ent. Ross. 24 (1890): 368—369, ♀. Loc. typ.: Sinin (Kansu). Typus: ZIL. **Syn. nov.**

1910 *Halictus alexoides* Strand, Berl. ent. Ztschr. 54: 194—195, ♀. Loc. typ.: Japan. Typus: MNB.

1910 *Halictus pseudoconfluens* Strand, Berl. ent. Ztschr. 54: 199—201, ♀♂. Loc. typ.: Kiautschou und Tsingtou (China). Typen: MNB.

1911 *Halictus nikkoensis* Cockerell, Proc. U. S. Nat. Mus. 40 (1818): 241—242, ♀. Loc. typ. Nikko (Japan). Typus USNM. **Syn. nov.**

1914 *Halictus leucopogon* Strand, Arch. Naturg. 79, A, 12 (1913): 170—171, ♀♂. Loc. typ.: Taihorin (Taiwan). Typus: DEI.

1916 *Halictus tsushimae* Friese, Dtsch. ent. Ztschr. 1916: 32—33, ♀♂ Loc. typ.: Tsushima (Japan). Typen: MNB.

1924 *Halictus (Seladonia) eruditus Cockerell,* Ann. Mag. nat. Hist. (9) 14: 581—582, ♀. Loc. typ.: Okeanskya (Sibirien). Typus: USNM. **Syn. nov.**

Die Synonymie von *H. confluens* verdanke ich Ju. A. Pesenko, Leningrad, der den Holotypus (Unikum) auf meine Bitte hin mit Exemplaren von *H. aerarius*, die ich ihm zusandte, verglich und als konspezifisch erkannte. *H. nikkoensis* und *H. eruditus* wurden von Blüthgen (Dtsch. ent. Ztschr. 1925: 405 und 408—409) nur auf Grund der Beschreibung als Synonyme erklärt; dies konnte ich durch Typenuntersuchung endgültig bestätigen.

Chin-chou (Yasumatsu und Narisada, 1935).

Charbin: ♀ 18. 6. 1944; 3 ♀ 6 ♂ 9. 7. 1944; ♂ 24. 9. 1944; ♀ 10. 6. 1945; ♂ 6. 7. 1945; ♂ 12. 8. 1945; 2 ♂ 16. 8. 1945; ♂ 6. 7. 1945; ♂ 20. 9. 1945; 2 ♀ 29. 7. 1946; 2 ♀ 16. 7. 1947; ♀ 27. 7. 1947; ♂ 22. 8. 1948; ♂ 10. 7. 1949; ♂ 1. 9. 1949; ♀ 25. 6. 1950; ♂ 15. 7. 1950; ♀ 18. 7. 1950; ♀ 10. 8. 1950; 3 ♂ 21. 8. 1950; 3 ♀ 7 ♂ 27. 8. 1950; ♀ 6. 9. 1950; 2 ♀ 24. 9. 1950; 2 ♀ 10. 6. 1951; (B); ♀ 17. 6. 1951 (B); ♀ 2. 7. 1951 (B); 2 ♀ 27. 7. 1951 (G); 2 ♀ 3 ♂ 16. 9. 1951 (G); 2 ♀ Juni 1952 (B); 8 ♀ 6 ♂ Juli 1952 (B); 2 ♀ 1 ♂ 27. 7. 1952 (B); ♀ Sept. 1952 (B); 3 ♀ 16.—23. 6. 1953; ♀ 10.—20. 7. 1953. Chulan 34 km N Charbin, 2 ♀ 4 ♂ 7. 8. 1951 (B).

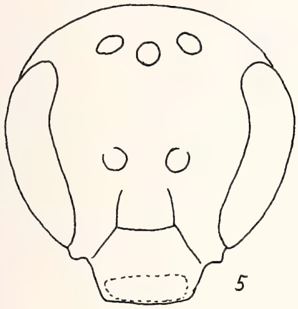
Weit verbreitete, in der Kopfgröße, besonders der Weibchen, sehr variable, ostpaläarktische Art, nach Westen bis NE-Tibet (Kansu).

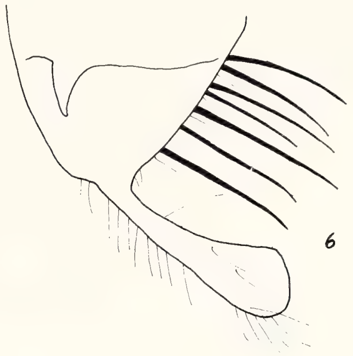
Vestitohalictus Blüthgen, 1961

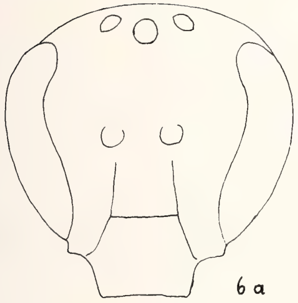
Halictus (Vestitohalictus) pseudovestitus Blüthgen

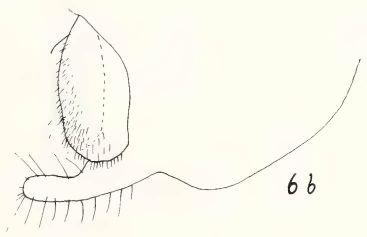
1925 *Halictus pseudovestitus* Blüthgen, Arch. Naturg. 90, A, 10 (1924): 126—127, ♂. Loc. typ.: Peking. Typus: MNB.

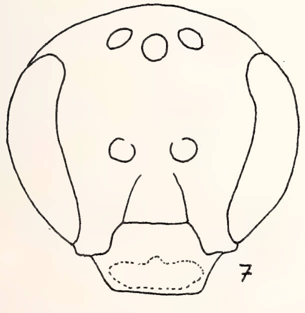
Charbin: ♀ Juni 1952 (B).











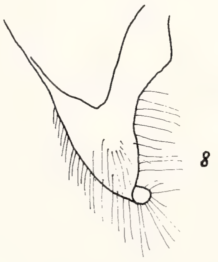


Abb. 5: *L. eos* ♂, Gesicht 17 ×. Abb. 6: *L. eos* ♂, linker Gonostylus dorsal 100 ×. Abb. 6 a: *L. jultschinicum* ♂, Gesicht 17 ×. Abb. 6 b: *L. jultschinicum* ♂, rechter Gonostylus dorsal 100 ×. Abb. 7: *L. laeviventre* ♂, Gesicht 17 ×. Abb. 8: *L. laeviventre* ♂, linker Gonostylus dorsal 100 ×.

Dieses Exemplar dürfte zum Männchen-Holotypus passen; weil jedoch nicht zusammen mit einem Männchen gefangen, besteht in der schwierigen *vestitus*-Gruppe zu wenig Sicherheit in der Zuordnung, sodaß ich von einer Beschreibung und Diagnose des Weibchens absehe.

Lasioglossum Curtis, 1833

Lasioglossum s. str.

Lasioglossum (Lasioglossum) eos **n. sp.** ♀♂

♀: Gesicht (Abb. 3), l : b = 2,66 : 2,67.

Clypeus 32 — 48 μ / 0,1—1,5, auf dem Enddrittel punktlos und glatt, auf der Basis dazwischen chagriniert. Stirnschildchen 20—32 μ / 0,2—1,0, chagriniert. Stirn ± 24 μ punktiert, runzlig dicht, matt.

Mesonotum sehr gleichmäßig scharf eingestochen punktiert, 20—32 μ / 0,1—0,3, hinten beiderseits der Mitte zerstreuter werdend, hier bis 1,0, dazwischen sehr oberflächlich chagriniert. Propodeum im Bauplan der *sexnotatulum*-Gruppe, ähnlich *L. jultschinicum*, jedoch Mittelfeld schärfer erhaben gerandet und die Längsrunzeln verworrener, dichter, daher die ganze Fläche matter erscheinend.

Tergit 1 an der Basis spiegelglatt, punktlos, auf der Scheibe auf spiegelglattem Grund äußerst fein, sehr zerstreut punktiert (12 μ / 2,0—6,0), auf dem Endteil zwischen den ebenso feinen Punkten schwach chagriniert, glänzend. Tergit 2 auf der Scheibe ± 16 μ / 0,5—1,0 punktiert, glatt; auf dem Endteil 8—12 μ / 1,0—3,0, dazwischen stark chagriniert, seidig glänzend. Die folgenden Tergite in der Form wie Tergit 2 punktiert, die Punktierung jedoch feiner, Zwischenräume auch auf der Scheibe chagriniert.

Körper grauschwarz; Adern und Stigma hellbraun. Kopf und Thorax dicht grau behaart, Tergit 2—4 mit einer weißen Basalbinde querüber. 9 mm.

Dieser Art am nächsten steht *L. jultschinicum* Ebmer, 1972 aus Ostturkestan. Für letztere Art ist eine neue Synonymie maßgebend:

1886 *Halictus nigricornis* Morawitz, nec Say, 1837, nec Schenck, 1853, Horae Soc. ent. Ross. 20: 223—225, ♀♂. Loc lectotyp.: Keria-Gebirge, 9 000 ft. Typus: ZIL.

1972 *Lasioglossum jultschinicum* Ebmer, Mitt. zool. Mus. Berlin 48: 230—231, ♀. Loc. typ.: Jultschin bei Polu, Chinesisch Turkestan. Typus: MNB.

1973 *Halictus nigricornutus* Warncke, Bull. Soc. Roy. Sc. Liège 42: 292, nom. nov. für *nigricornis* Morawitz, nec Schenck.

Lectotypus von *H. nigricornis* Morawitz hier festgelegt: ♀ aus der Syntypenreihe mit den Etiketten in der Handschrift von Morawitz „Keria Gebirg 9 000 ′ “ „*Przewalskyi*“ „*nigricornis* F. Moraw.“. Paralectotypus ♂ aus der Syntypenreihe mit den Etiketten: „Russ. Gebirg. 2500 ′“ „*Przewalskyi*“ „*nigricornis* F. Morawitz“. Beide Zoologisches Institut Leningrad.

Bezüglich der für die Lectotypenfestlegung nötige Differenzierung der Art (IRZN Art. 74 c) verweise ich auf die ausführliche Beschreibung von *L. jultschinicum* und die Tabelle in der gleichen Arbeit p. 236—237. Das Männchen wird in folgendem in der Gegenüberstellung mit *L. eos* beschrieben.

Die Homonymie des Morawitz-Namens war Blüthgen und mir schon lange bekannt, sahen jedoch von einer Neubenennung ab, solange die Art nach dem authentischen Material von Morawitz dadurch nicht geklärt wurde. Die neue Namengebung Warnckes hat nicht nur nichts zur Klärung der Art beigetragen, sondern sie erwies sich auch als überflüssig.

L. jultschinicum ♀ unterscheidet sich von *L. eos* durch nach unten stärker, geradliniger verlängertes Gesicht (Abb. 4), feiner punktiertes Stirnschildchen, hinten durchschnittlich dichter punktiertes Mesonotum; auch die Scheibe von Tergit 1 ist, wenn auch sehr fein, so doch etwas kräftiger punktiert. Tergit 2 etwas kräftiger punktiert und zwischen den Punkten glatt; ebenfalls der Endteil von Tergit 2 kräftiger punktiert.

L. pseudofallax (Blüthgen, 1923) unterscheidet sich weit stärker noch als *L. jultschinicum* durch längeres Gesicht mit stärker vorragendem Clypeus, hinten zerstreuter punktiertes Mesonotum mit glatten Zwischenräumen.

L. laeviventre (Pérez, 1905) aus Japan unterscheidet sich durch stärker verlängertes Gesicht, hinten dichter chagriniertes Mesonotum, feiner punktiertes Tergit 1 mit nahezu punktlosem Endteil; auch die folgenden Tergite feiner und oberflächlicher punktiert, nur die Endteile fein chagriniert. Kopf und Thorax bräunlich behaart.

Der Lectotypus von *L. laeviventre* (Pérez, 1905), hier festgelegt, trägt die gedruckte Etikette „Museum Paris Coll. J. Pérez 1915" (das Jahr, in dem die Sammlung Pérez ans Museum kam), in der Handschrift des Autors „*laeviventris* Japan" und die Designierung als Lectotypus von mir.

Diagnose nach Art. 74 c IRZN:

L. laeviventre Pérez sieht im Weibchen sehr ähnlich *L. margelanicum* Ebmer, 1972 aus Westturkestan, und unterscheidet sich in folgenden Merkmalen: Gesicht schlanker, nach unten geradlingier verschmälert, Clypeus weit gröber und dichter punktiert. Mesonotum hinten nur um eine Kleinigkeit zerstreuter punktiert, sonst wie bei *L. margelanicum* sehr dicht punktiert und chagriniert, tief matt. Mittelfeld am Ende querüber schärfer erhaben gekantet, Zwischenräume der Mittelfeldlängsrunzeln spiegelglatt und stark glänzend. Tergite noch feiner punktiert, so etwa auf Tergit 2 auf der Scheibe 12—16 μ, auf dem Endteil mit kaum erkennbaren Punkten zwischen der deutlichen, jedoch glänzenden Querriefung.

♂: Gesicht (Abb. 5) l : b = 2,41 : 2,42. Clypeus 20—30 μ / 0,2—4,0, Zwischenräume glatt. Stirnschildchen 16—26 μ / 0,1—0,3, auf der Basis chagriniert, sonst glatt. Stirn ± 16 μ runzlig dicht. Fühlergeißel mittellang, Geißelglied 3 l : b = 0,35 : 0,21.

Mesonotum auf der Normstelle 20—32 μ / 0,1—1,2, Zwischenräume überall glatt und glänzend, vorne und ringsherum die Punkte dichter. Propodeum wie sonst in der *sexnotatulum*-Gruppe, Mittelfeld scharf erhaben umrandet, die Runzelzwischenräume glatt und stark glänzend.

Tergitendteile von der Scheibe auf Tergit 1 nicht, auf den folgenden Tergiten kaum erkennbar von der Scheibe abgesetzt, nur hinter den Beulen deutlicher.

Tergit 2 und 3 an der Basis leicht eingewölbt. Basis von Tergit 1 sehr zerstreut, so grob wie die Scheibe punktiert, Scheibe und Endteil auf poliertem Grund 16—22 μ / 0,8—3,0 punktiert. Tergit 2 auf der Scheibe 12—20 μ / 0,2—1,0 auf dem Endteil zerstreuter, bis 3,0 punktiert, Zwischenräume glatt; am Ende des Endteils mit einer Andeutung von Querriefung. Tergit 3 auf der Scheibe die Punktierung wie auf Tergit 2, auf dem Endteil die Querriefung wesentlich deutlicher. Auf den folgenden Tergiten die Punktierung feiner, die Querriefung auf den Endteilen deutlicher werdend. Sternit 5 flach ausgerandet. Gonostylus Abb. 6.

Schwarz; Clypeusendhälfte gelb, Fühlergeißelunterseite braun, Tarsenglieder braunrot, Adern und Stigma braun. Abstehende Behaarung grau, Gesicht leicht anliegend beschuppt. Tergit 2—4 an der Basis seitlich mit weißen Haarflecken. Sternite kurz, abstehend behaart. 9 mm.

L. jultschinicum unterscheidet sich analog zum Weibchen durch nach unten geradliniger verschmälertes Gesicht und flachen Scheitel, das Gesicht eher dreieckig wirkend (Abb. 6 a), etwas zerstreuter punktiertes Mesonotum (20—24 μ / 0,3—2,0), hinten geradliniger abgestutztes Mittelfeld (bei *L. eos* halbmondförmig), rauh-netzartig gerunzelte Seitenfelder, die Runzeln des Mittelfeldes seitlich in die Seitenfelder übergehend; Tergitpunktierung nur unwesentlich zerstreuter, so auf der Scheibe von Tergit 2 12—16 μ / 0,5—1,0, auf dem Endteil ebenfalls ein wenig zerstreuter punktiert, dazwischen ohne Spur von Querchagrinierung. Gonostylus völlig anders gebildet (Abb. 6 b).

L. laeviventre unterscheidet sich durch unten breiteres Gesicht (Abb. 7), kürzere Fühlergeißel, unten stärker konvex gewölbte Geißelglieder, gröber und dichter punktiertes Mesonotum und vor allem ganz anderen Gonostylus (Abb. 8).

L. pseudofallax ist sehr leicht durch schlankes Gesicht und völlig anderes Genital zu unterscheiden (Abbildungen bei Ebmer, Linzer biol. Beitr. 7 [1975]: 84—86).

Das Männchen von *L. laeviventre* ist noch unbeschrieben. Die Exemplare, nach denen ich die Diagnose und Abbildungen verfertigen konnte, verdanke ich S. F. Sakagami, dem ich eine formelle Beschreibung überlasse.

Holotypus (♀): Mandschurei, Charbin, Mai 1952, leg. V. Alin, Museum Alexander Koenig, Bonn.

Paratypen (alle von Charbin): ♀ 6. 9. 1951 (G); ♀ Mai 1952 (B); ♀ 11. 5. 1952 (G); ♀ 21. 6. 1952 (G); ♀ 2.—19. 6. 1953; 4 ♀ 2. 5. 1954 (B).

Allotypus (♂): Charbin, Juli 1952 (B).

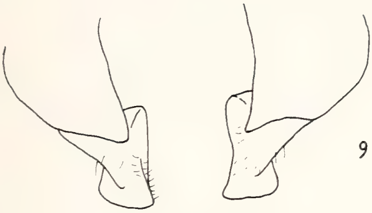
Paratypen (alle von Charbin): ♂ 25. 6. 1950 (G); 2 ♂ Juli 1952 (B). Paratypen in coll. Museum Alexander Koenig, Sakagami und Ebmer.

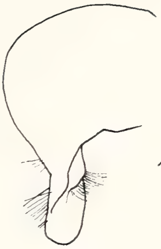
Lasioglossum (Lasioglossum) upinense (Morawitz)

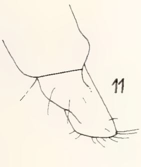
1889 *Halictus upinensis* Morawitz, Horae Soc. ent. Ross. 24 (1890): 363—364, ♀. Loc. typ.: Upin (Kansu) Typen: ZIL.

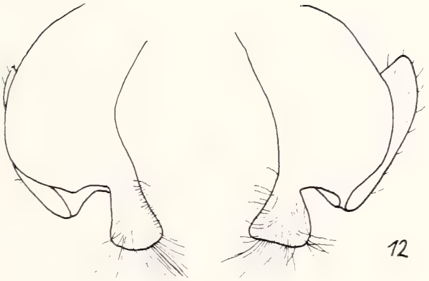
1923 *Halictus carbonarius* Blüthgen, Arch. Naturg. 89, A, 5: 323—324, ♂. Loc. typ.: Ostsibirien. Typus: IZK.

1924 *Halictus (Curtisapis) tacitus* Cockerell, Ann. Mag. nat. Hist (9) 14: 584—585, ♀. Loc. typ.: Kongaus (Sibirien). Typus: USNM. **Syn. nov.**


9


10


11


12

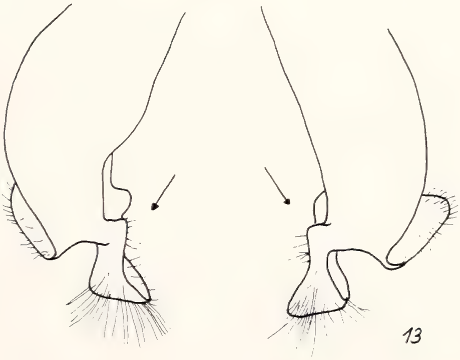

13

Abb. 9: *L. minutuloides* ♂, Gonostyli dorsal 66 ×. Abb. 10: *L. minutuloides* ♂, rechter Gonostylus lateral von außen 66 ×. Abb. 11 : *L. ilicum* ♂, linker Gonostylus dorsal von hinten 66 ×. Abb. 12: *L. sakagamii* ♂, Gonostyli dorsal 66 ×. Abb. 13: *L. quadrinotatulum* ♂, Gonostyli dorsal 66 ×.

1925 *Halictus carbonatus* Blüthgen, Arch. Naturg. 90 (1924), A, 10: 92, nom. nov. carbonarius Blüthgen, 1923 nec Smith, 1853.

1925 *Halictus wittenbourgi* Cockerell, Proc. U. S. Nat. Mus. 68 (6): 5—6, ♂. Loc. typ. Kongaus (Sibirien). Typus: USNM. **Syn. nov.**

Blüthgen hat *H. tacitus* (Dtsch. ent. Ztschr. 1925: 409) und *H. wittenbourgi* (Ark. Zool. 27,A(13):4) auf Grund der Beschreibungen synonymisiert, was bei den vagen Cockerell-Beschreibungen nur mit großer Unsicherheit gemacht werden kann. Durch Typenuntersuchungen konnte ich diese Synonymie endgültig fixieren.

Charbin: 2 ♀ 25. 5. 1950; ♀ 22. 6. 1952 (G);

Erzendianzy ♀ 2. 6. 1952 (B); Gaolinzsa ♀♂ 10.—14. 9. 1953; ♂ Ussuri — Ternej.

Lasioglossum (Lasioglossum) scitulum (Smith)

1873 *Halictus scitulus* Smith, Trans ent. Soc. London 1873: 200, ♀. Loc. typ.: Hakodadi (Japan), Typus: BM.

1910 *Halictus japonicola* Strand, Berl. ent. Ztschr. 54: 184—186, ♀. Loc. typ.: Japan. Typus: MNB.

1919 *Halictus basicirus* Cockerell, Ann. Mag. nat. Hist. (9) 3: 122, ♀. Loc. typ.: Japan. Typus: USNM. Syn. nov.

1924 *Halictus (Curtisapis) alinensis* Cockerell, Ann. Mag. nat. Hist. (9) 14: 583—584, ♀. Loc. typ.: Amagu-Village (Sibirien). Typus: USNM. **Syn. nov.**

Charbin ♀ 25. 6. 1950; ♀ 6. 7. 1945; ♀ 9. 7. 1944; ♀ 4.—10. 8. 1952 ((B).

Aus Japan kenne ich sicher hierher gehörende Exemplare von Hokkaido (Sapporo und Tennero n. Kushiro) und Honshu (Kibi-Wakayama und Yokohama).

Lasioglossum (Lasioglossum) lutzenkoi (Cockerell)

1925 *Halictus lutzenkoi* Cockerell, Proc. U. S. Nat. Mus. 68 (6): 5, ♂. Loc. typ.: Okeanskaja (Sibirien). Typus: USNM.

Ussuri-Ternej: 2 ♀, 1 ♂.

Lasioglossum (Lasioglossum) gorkiense (Blüthgen)

1931 *Halictus gorkiensis* Blüthgen, Mitt. zool. Mus. Berlin 17: 327—328, ♀. Loc. typ.: Gorki. Typus: MNB.

Von Sakagami wurde diese Art in seinen Arbeiten, z. B. in Wild Bee Survey at the Campus of Hokkaido University — Journ. Fac. Sc. Hokkaido Univ. (6) 19,1:190—250 als Lasioglossum species 4 geführt.

Charbin: ♀ 18. 6. 1944; ♂ 9. 7. 1944; ♂ 12. 8. 1945; ♂ 29. 7. 1946; ♂ 27. 8. 1950; ♀ 24. 9. 1950; ♂ 24. 9. 1950; ♀ 31. 5. 1951; ♀ 2. 7. 1951; 4 ♀ Juni 1952;

♀ Juli 1952; ♀ 4.—10. 8. 1952; ♀ 2.—19. 6. 1953; ♀ 7. 7. 1954; Chulan 34 km N. Charbin ♂ 7. 8. 1951 (B).

Ich kenne diese Art außerdem noch von Hokkaido (Sapporo, Sapporo-Mt. Moiwa, Tenneru n. Kushiro), Sachalin (Aniwa-Gebirge, Ochotskoe, Cholmsk) und der Kurilen-Insel Kunashir.

Der Komplex von *L. scitulum, L. lutzenkoi, L. gorkiense* und *L. zonulum kansuense* (Blüthgen, 1934) — letztere nur nach einem Pärchen beschrieben — bedarf noch weiterer Untersuchungen. Fest steht, daß sich die Männchen der ersten drei Taxa in der Behaarung auf Sternit 6 sehr klar als verschiedene Arten unterscheiden, während hierin die Unterschiede zwischen *L. gorkiense* und *L. z. kansuense* nur geringfügig sind; deutlich anders zwischen den beiden letzten ist der Unterschied in der Tergitpunktierung.

L. scitulum und *L. gorkiense* kommen in Japan (Hokkaido) sympatrisch vor; die Zuordnung der Weibchen geschah nach der Häufigkeit des verschieden starken Auftretens in den einzelnen Biotopen sowie ganz geringfügiger Unterschiede in den Gesichtsproportionen der Männchen. Als taxonomische Unterschiede zwischen den Weibchen von *L. scitulum* und *L. gorkiense* bleiben nur das kürzere (kürzer als breit) Gesicht bei *scitulum* und das längere (so lang wie breit) Gesicht bei *gorkiense* übrig. Alle anderen Merkmale, insbesonders die Punktierung auf Tergit 1, erwiesen sich bei größeren Serien als unbrauchbar. So ist es auch Blüthgen bei der Beschreibung seines *H. gorkiensis* passiert, daß er die Diagnose zu *L. alinense* auf unbrauchbare Merkmale des Tergit 1 gründete und den Unterschied in den Gesichtsproportionen nicht angab.

Die Weibchen, die ich vorerst zu *L. lutzenkoi* stelle, haben mit *L. scitulum* und *L. gorkiense* die sehr dichte Punktierung auf der Basis von Tergit 1 und die bindenartige Behaarung an dieser Stelle gemeinsam, unterscheiden sich von beiden Arten durch längeres, ähnlich *L. zonulum*, geformtes Gesicht. Erst wenn von dieser Artgruppe beide Geschlechter aus Nestern und die geographische Verbreitung und Variabilität besser bekannt ist, finde ich es sinnvoll, die unbekannten Geschlechter (*scitulum* ♂, *gorkiense* ♂, *lutzenkoi* ♀) formell zu beschreiben.

Lasioglossum (Lasioglossum) kansuense (Blüthgen)

1934 *Halictus zonulus kansuensis* Blüthgen, Ark. Zool. 27, A, 13: 7, ♀♂. Loc. typ.: S. Kansu. Typus: RMS.

1966 *Lasioglossum (Lasioglossum) esoense* Hirashima et Sakagami, Journ. Fac. Agric. Kyushu Univ. 13: 673—679, ♀♂. Loc. typ.: Sapporo (Japan). Typus: Ent. Lab. Kyushu Univ. **Syn. nov.**

Charbin: ♀ 12. 7. 1949.

Dieses Taxon wird vorläufig als eigene Art angeführt, weil als *L. esoense* sehr ausführlich mit der Biologie beschrieben. Der Holotypus von *L. z. kansuense* unterscheidet sich von europäischen *L. zonulum* nicht nur durch dichtere Punktierung von Tergit 1, wie Blüthgen angibt, sondern auch durch dichter punktierten Scheitel mit schmalen, glänzenden Punktzwischenräumen. Erst wenn aus Zentralasien mehr geographisch gestreute Funde vorliegen, wird man eine Entscheidung über die Artselbständigkeit treffen können.

Lasioglossum (Lasioglossum) denticolle (Morawitz)

1891 *Halictus denticollis* Morawitz, Horae Soc. ent. Ross. 26 (1892): 145—146, ♀. Loc. typ.: Minussinsk (Ostsibirien). Typen: ZIL.

1915 *Halictus glycybromifer* Strand, Ent. Mitt. 4: 67—69, ♀. Loc. typ.: Tsingtau (China). Typus: DEI.

1923 *Halictus laevifrons* Blüthgen, Arch. Naturg. 89, A, 5: 324—325, ♀. Loc. typ.: Sibirien. Typus: IZK.

1924 *Halictus morbillosus orientis* Cockerell, Ann. Mag. nat. Hist. (9) 14: 583, ♀. Loc. typ.: Kongaus (Sibirien). Typus: NY.

Charbin: ♀ 9. 8. 1950; ♀ 24. 9. 1950; 3 ♀ 16. 9. 1951 (G); ♀ Mai 1952 (B); 2 ♀ Juni 1952 (B); 3 ♀ 14. 6. 1952 (G); ♀ 21. 6. 1952 (G); 6 ♀ Juli 1952 (B); ♀ 2.—19. 6. 1953; ♀ 16.—23. 6. 1953; ♀ 10.—14. 9. 1953; Tschen 2 ♀ 11. 5. 1952 (B).

♂ neu: Nahe *L. aegyptiellum* (Strand, 1909) und *L. discum* (Smith, 1853), von beiden sofort sehr leicht durch das seitlich flügelartig vorragende Pronotum unterscheidbar.

Gesicht ziemlich gleichmäßig rund, Clypeus weniger vorragend als bei den beiden Vergleichsarten, l : b = 2,36 : 2,28. Clypeus etwas dichter als bei den Vergleichsarten punktiert, Stirn 20—32 μ / 0,2—0,3, glatte Zwischenräume. Scheitel äußerst zerstreut punktiert, 16—24 μ / 2,0—4,0, dazwischen zerstreute, äußerst feine Mikropunktierung um ± 8 μ.

Mesonotum dichter als beim Weibchen punktiert, 32—36 μ / 0,1—2,0, dazwischen glatt. Propodeum ähnlich den Vergleichsarten, jedoch Seitenfelder noch stärker abschüssig und Mittelfeld oben kürzer. Tergit 1 auf der Scheibe 16—28 μ / 0,4—1,5 punktiert, Endteil nur auf der basalen Hälfte mit zerstreuteren Punkten derselben Größe, alle Zwischenräume in starker Vergrößerung sehr fein, gleichmäßig chagriniert, jedoch glänzend. Die folgenden Tergite ebenso kräftig punktiert, jedoch dichter, auch die Endteile, dazwischen überall querchagriniert, auf Tergit 4 die Punkte feiner, zerstreuter, undeutlicher.

Gonostylus schaufelförmig, in der Form wie sonst bei der *discum*-Gruppe, jedoch weit kürzer als bei *L. discum*

Färbung wie die Vergleichsarten. Behaarung ähnlich *L. discum,* jedoch bräunlich. 7—8 mm.

Allotypus: Mandschurei, Charbin, Juli 1952, Museum Alexander Koenig Bonn.

Ein weiteres Exemplar Juli 1952 (B) und 10. 8. 1950 (G).

Lasioglossum (Lasioglossum) satschauense mandschuricum **n. ssp.**, ♀♂

♀: In Färbung und Behaarung wie mitteleuropäische *L. leucozonium* (Schrank, 1781), das Mesonotum ebenso dicht punktiert wie diese. Tergit 1 jedoch zerstreuter als *L. leucozonium* punktiert, auf der Scheibe 16—20 μ / 0,5—3,0, auf dem Endteil nur geringfügig dichter, überall sehr fein, aber deutlich querchagrinierte Zwischenräume.

L. satschauense (Blüthgen, 1934) unterscheidet sich durch hinten etwas zerstreuter punktiertes Mesonotum (Normstelle 40—48 μ / 0,2—0,5, hinten bis maximal 1,0) und zerstreuter punktierte Scheibe und Endteil von Tergit 1 (Scheibe 16—24 μ / 1,5—6,0, Endteil noch zerstreuter), wobei die feine Querriefung geradliniger ist und dadurch deutlicher von der wenig punktierten Oberfläche absticht.

L. tadschicum (Blüthgen, 1929) unterscheidet sich durch kürzeres, breiteres Gesicht, hinten zerstreutere Punktierung, schneeweiße Behaarung und die Zwischenräume auf Tergit 1 sind nur vorne ganz leicht chagriniert, hinten glatt und stark glänzend.

♂: In Färbung und Behaarung ebenfalls wie typische *L. leucozonium*, und damit auch *L. satschauense* übereinstimmend. Die Exemplare mit der zerstreutesten Punktierung von Tergit 1 in der Zerstreutheit wie *L. satschauense;* die meisten Exemplare sind etwas dichter punktiert, einige nähern sich in der Dichte *L. tadschicum*, die Zwischenräume sind jedoch fein chagriniert, nirgends so glatt wie bei *L. tadschicum*.

Holotypus (♀): Mandschurei, Charbin, 19. 6. 1953, Museum Alexander Koenig Bonn.

Paratypen: 2 Ex. Charbin Juni 1952; 15. 6. 1943; 11. 6. 1944.

Allotypus (♂): Charbin, Juli 1952.

Paratypen: Charbin: 2 Ex. Juli 1952; 12. 7. 1951; 2 Ex. 4.—10. 8. 1952; 19.—24. 7. 1953; 4 Ex. 15. 7. 1943; 2 Ex. 12. 7. 1945; 16. 8. 1944; 2 Ex. 29. 7. 1946; 2 Ex. 10. 7. 1949; 28. 7. 1950; 27. 7. 1951; Chulan 34 km N Charbin 2 Ex. 7. 8. 1951. Coll. Museum A. Koenig Bonn, Grünwaldt, Sakagami und Ebmer.

Im asiatischen Raum ist es noch unklar, welchem systematischen Rang die verschiedenen Formen der *leucozonium*-Gruppe zuzuordnen sind. Typische *L. leucozonium* sind über das ganze gemäßigte Europa verbreitet und die Nordamerikanischen Exemplare (bekannt von Ontario, Maine, New York) gleichen völlig diesen europäischen Exemplaren. Demgegenüber sind die Formen im Süden und Osten der Westpaläarktis als eigene Unterarten abzutrennen: *L. l. cedri* Ebmer, 1976, aus Marokko beschrieben, bis nach Tunesien, mit Übergangszonen in Südspanien, Sizilien, Kreta und Cypern; *L. l. clusium* (Warncke, 1975) aus der Osttürkei mit Übergangszonen in Griechenland-Westtürkei und Israel (die Exemplare von Israel wurden von mir in Israel Journ. Ent. 9(1974):179 irrtümlich als *L. tadschicum* gemeldet).

Von der Osttürkei nach Osten sind die Verhältnisse noch sehr lückenhaft bekannt. So liegen mir Männchen aus dem Iran vor (Minudascht), die nahe der ssp. *clusium* stehen, Weibchen (90 km E Shapasand und Minudascht), also wohl zu vorigen Männchen gehören, die morphologisch zwischen *clusium* und typischen *leucozonium* stehen. Daher ist es nicht völlig unmöglich, daß, wie Blüthgen meint, der Typus von *Halictus deiphobus* Bingham, 1908 (loc. typ.: Matiana, Simla hills, 8 000 ft. Typus: Museum Calcutta) als „von europäischen Stücken in keiner Beziehung abweichend" zu bezeichnen ist (Zool. Jb. Syst. 51 [1926]: 498).

Demgegenüber hat nun neuerdings Warncke (Polskie Pismo ent. 45 (1975): 98) *Halictus deiphobus* als älteren Namen für *L. tadschicum* eingeführt, ohne eine Begründung zu geben, wie er zu einem von Blüthgens Typenuntersuchung abweichenden Ergebnis kommt. Eine Nachuntersuchung der Type von *H. deiphobus* war mir nicht möglich, weil ich vom Museum Calcutta keine Antwort erhielt.

L. tadschicum unterscheidet sich morphologisch weit stärker von *L. leucozonium*, als die ssp. *cedri* oder gar ssp. *clusium* von ihrer Stammform, sodaß ich vorerst am Artstatus festhalte.

Inwieweit *L. satschauense* (loc. typ.: Oase Sačžu in der Gaschun-Gobi) und *L. s. mandschuricum* Beziehungen zu *L. tadschicum* haben, bedarf noch vieler weiterer Funde.

Gut abgegrenzt von diesem vorigem Komplex sind folgende verwandte, mit *L. leucozonium,* bzw. *L. tadschicum* sympatrisch vorkommende Arten:

L. callizonium (Pérez, 1895), loc. lectotyp.: Oran (Algerien). *L. sarticum* (Blüthgen, 1934), loc. typ.: Tedjen (Turkemenistan).

Evylaeus Robertson, 1902

Lasioglossum (Evylaeus) calceatum (Scopoli)

1763 *Apis calceata* Scopoli, Ent. Carn.: 301, ♀. Loc. typ.: nicht genannt (Kärnten oder Krain implicite). Loc. neotyp.: Kärnten, Zell Pfarre. Neotypus: ZSM.

1793 *Hylaeus cylindricus* Fabricius, Ent. syst. 2: 302—303, ♀. Loc. typ.: Deutschland. Lectotypus: ZMK.

1802 *Melitta fulvocincta* Kirby, Monogr. apum Angl. 2: 68—71, ♀♂. Loc. typ.: Barhamiae (England). Lectotypus: BM.

1802 *Melitta obovata* Kirby, Monogr. apum Angl. 2: 75, ♀. Loc. typ.: Barhamiae (England). Lectotypus: BM.

1804 *Andrena vulpina* Fabricius, nec (Christ, 1791), Syst. Piez.: 326, ♀. Loc. typ.: Deutschland. Lectotypus: ZMK.

1817 *Halictus terebrator* Walckenaer, Mém. hist. nat. abeill. solit.: 72—79, ♀♂. Loc. typ.: Touteville (Nordfrankreich). Typus nicht erhalten.

1853 *Hylaeus bipunctatus* Schenck, Jb. Ver. Nat. Nassau 9: 160—161, ♂. Loc. typ.: nicht genannt (Hessen). Typus nicht erhalten.

1877 *Halictus cylindricus* var. *rhodostomus* Dalla Torre, Ztschr. Ferdinandeum Innsbruck (3) 21: 180, ♂. Loc. typ.: Nogaré. Typus: nicht erhalten.

1929 *Halictus calceatus ulterior* Cockerell, Ann. Mag. nat. Hist. (10) 4: 588, ♂♀. Loc. typ.: Smolenschina (Sibirien). Typus: bisher nicht eruierbar.

Zur Synonymie:

Die rote Form, *rubens* Smith, 1854 (n. n. *rubellus* Eversmann, 1852) wird hier vorerst nicht berücksichtigt, weil es mir noch nicht klar ist, ob nicht doch eine eigene Unterart vorliegt.

Lectotypen werden hier festgelegt von:

Melitta fulvocincta Kirby, das erste Exemplar der Reihe beim Etikett in der Sammlung Kirby, ohne weiteren Zettel, und die Designierung als Lectotypus von mir;

Melitta obovata Kirby, die bisher irrtümlich zu *L. albipes* gezogen wurde, trägt die Etikette „31 ♀" (die Nummernzahl der Monogr. apum Angliae) und die Designierung als Lectotypus von mir, beide Sammlung Kirby, British Museum.

Die ostpaläarktischen Exemplare unterscheiden sich in keiner Weise von den westpaläarktischen, sodaß eine eigene Subspezies nicht begründet ist. Den Typus von *H. c. ulterior* konnte ich nicht eruieren, obwohl ich in allen Museen nachfragte, die paläarktische Cockerell-Typen besitzen dürften (British Museum, Museum Berlin, New York, Washington, Philadelphia und Boulder-Colorado).

Charbin: ♀ 25. 5. 1950; ♀ 2. 5. 1954; ♀ Ussuri-Ternej. Chin-chou (Hedicke, 1944).

In der ganzen gemäßigten und kühlen Zone der Paläarktis von England bis Japan.

Lasioglossum (Evylaeus) albipes (Fabricius)

1781 *Apis albipes* Fabricius, Spec. Insect. 1: 486. ♂. Loc. typ.: Italien. Lectotypus: ZMK.

1798 *Hylaeus abdominalis* Panzer, Fauna insect. Germ. 5: 53 (19), ♂. Loc. typ.: Österreich. Typus: nicht erhalten.

1909 *Halictus malachurellus* Strand, Arch. Naturg. 75, 1, 1: 40—41, ♂. Loc. typ.: „Europa". Typus: MNB.

1920 *Halictus albipes* var. *alpicolus* Blüthgen, Dtsch. ent. Ztschr. 1920: 284, ♀. Loc. typ.: Sils Maria und Oberstorf. Typen: MNB.

Ussuri-Ternej 2 ♀.

Verbreitung wie *L. calceatum*, durchschnittlich in klimatisch noch kühleren Gebieten häufiger als diese.

Lasioglossum (Evylaeus) affine (Smith)

1853 *Halictus affinis* Smith, Cat. Hym. Brit. Mus. 1: 64, ♂. Loc. typ.: Foo-cho-foo (Nordchina). Typus: BM.

1910 *Halictus mandarinus* Strand, Berl. ent. Ztschr. 54: 192—194, ♀. Loc. typ.: Tsingtau. Typus: MNB.

1910 *Halictus uagasakiensis* Strand, Berl. ent. Ztschr. 54: 201—203, ♀. Loc. typ.: Nagasaki. Typus: MNB.

1910 *Halictus investigator* Strand, Berl. ent. Ztschr. 54: 203—204, ♀. Loc. typ.: Tsingtau. Typus: MNB.

Charbin: ♀ 27. 7. 1944; ♀ 27. 8. 1946; ♀ 27. 8. 1950; ♀ 16. 9. 1951 (G); ♀ 15. 7. 1952 (B); ♂ 19.—24. 7. 1953; ♂ 2.—8. 8. 1954; Tschen ♀ 8. 7. 1951 (B). Weit verbreitet in der gemäßigten Ostpaläarktis, nach Westen bis Kansu.

Lasioglossum (Evylaeus) hoffmanni (Strand)

1915 *Halictus hoffmanni* Strand, Ent. Mitt. 4: 65—66, ♀. Loc. typ.: Tsingtau. Typus: DEI.

1925 *Halictus shishkini* Cockerell, Proc. U. S. Nat. Mus. 68 (6): 6—7, ♂. Loc. typ.: Kongaus (Sibirien). Typus: USNM. **Syn. nov.**

Chin-chou (Hedicke, 1944).

Lasioglossum (Evylaeus) sibiriacum (Blüthgen)

1923 *Halictus sibiriacus* Blüthgen, Arch. Naturg. 89, A, 5: 327—328, ♀. Loc. typ.: Ostsibirien. Typus: IZK.

1925 *Halictus solovieffi* Cockerell, Proc. U. S. Nat. Mus. 68 (6): 4. Loc. typ.: Kongaus (Sibirien). Typus: USNM. **Syn. nov.**

Charbin: ♀ 9. 8. 1950; ♀ 29. 7. 1951 (G); ♀ 27. 9. 1951 (G).

Verbreitung: Ostsibirien, Mandschurei, Japan.

Lasioglossum (Evylaeus) vulsum (Vachal)

1903 *Halictus vulsus* Vachal, Bull. Mus. Hist. Nat. (Paris) 1903: 130, ♂. Loc. typ.: Umgebung Tokio und Berge von Nikko. Lectotypus: MP.

Lectotypus hier festgelegt: Etiketten „Museum Paris Nippon moyen Env. de Tokyo et Alpes de Nikko leg. J. Harmand 1901" (gedruckt), „*H. vulsus* ♂ Vachal" (Handschrift Vachals).

Kurzdiagnose: Gesicht l : b = 1,76 : 1,84. Clypeus äußert flache Punkte um 10—16 μ, Stirnschildchen mit in der Runzlung verschwindenden flachen Punkten um ± 22 μ, Geißelglied 3 l : b = 0,40 : 0,22. Mesonotum hinten mitten chagriniert zwischen den Punkten, seitlich dazwischen fast glatt, 16—20 μ /0,3—0,8. Tergit 1 auf der Scheibe mitten auf poliertem Grund äußerst zerstreut punktiert, 12—16 μ / 1,0 bis 5,0. Sternite nur seitlich spärlich, jedoch mäßig lang, flach nach hinten reichend behaart. Gonostylus vom Bauplan der *laticeps*-Gruppe. Hintertarsen kurz, ähnlich *L. fulvicorne* (K.).

L. trispine (Vachal, 1903), dessen Weibchen-Holotypus von Blüthgen als mit *L.-vulsum*-Männchen zusammengehörig aufgefaßt wurde, stellt eine eigene Art dar. Eine ausführliche Darstellung dieses Komplexes wird durch Sakagami erfolgen.

Charbin: ♀ 27. 7. 1951 (G).

Lasioglossum (Evylaeus) suprafulgens (Cockerell)

1925 *Halictus suprafulgens* Cockerell, Proc. U. S. Nat. Mus. 68 (6): 9, ♀. Loc. typ.: Okeanskaja (Sibirien). Typus: USNM.

Ussuri-Ternej, ♀.

Das Verhältnis zur folgenden Art ist unklar, solange keine zu *suprafulgens* zugehörigen Männchen bekannt sind. Der Unterschied ist bei den Weibchen nur sehr gering, insbesonders hat *L. suprafulgens* dichter punktiertes Tergit 1, ähnlich *L. laticeps atticum* (Blüthgen, 1937), während *L. baleicum* darin der Stammform von *L. laticeps* gleicht.

Lasioglossum (Evylaeus) baleicum (Cockerell)

1937 *Halictus (Evylaeus) baleicus* Cockerell, Amer. Mus. Novit. 949: 1—2, ♀♂. Loc. typ.: Ust-Balei (Sibirien). Typus: NY.

Gaolinzsa ♂ 10.—14. 9. 1953.

Die Art ist in beiden Geschlechtern gut von Nordjapan (Sapporo) bekannt. Ob das von Cockerell angeführte Männchen zum Weibchen-Holotypus gehört, konnte ich nicht nachprüfen, weil dies im American Museum of Natural History nicht auffindbar war.

Lasioglossum (Evylaeus) minutuloides **n. sp.**, ♂ ♀

♂: Gesicht leicht queroval mit mäßig vorragendem Clypeus, l : b = 1,58 : 1,62. Clypeus 12—24 μ / 0,1—1,0, am Endteil noch zerstreuter, Zwischenräume glatt. Stirnschildchen fein, dicht punktiert, auf chagriniertem Untergrund tief matt (12—20 μ / 0,1—2,0). Stirn sehr runzlig, dicht punktiert, tief matt. Fühlergeißel sehr lang, wie bei. *L. ilicum* (Blüthgen, 1924), Geißelglied 3 l : b = 0,35 : 0,19.

Mesonotum 20—24 μ / 0,3—1,0 punktiert, dazwischen sehr fein, gleichmäßig chagriniert, seidig glänzend. Hypoepimeralfeld und Mesopleuren grob runzlig chagriniert, keine deutlichen Punkte, sondern polygonartige Leisten, nach unten feiner, lederartig chagriniert. Propodeum länger als Scutellum erscheinend, seitlich hinten deutlich gekantet, die Seitenfelder hinten und Mittelfeldkante am Ende in der groben verworrenen Runzlung verschwindend, die Zwischenräume der

Runzlung glänzend, in der Form also wie bei *L. ilicum*. Bei *L. minutulum* (Schenck, 1853) der Endrand des Mittelfeldes deutlicher gegenüber der verworrenen Runzlung abgehoben.

Hinterleib schlank wie bei den verwandten Arten, die Endteile der Tergite nur durch das Fehlen der Punkte optisch von der Scheibe abgehoben. Tergite 2 und 3 auf der Basis sehr flach, gleichmäßig eingesattelt. Tergit 1 auf der Scheibe mit feinen, äußerst zerstreuten Pünktchen um 8—12 μ; Tergit 2 auf der Scheibe 8—16 μ / 1,5; auf Tergit 3 die Punkte noch zerstreuter, auf Tergit 4 mit kaum vorhandenen Pünktchen, die Zwischenräume auf Tergit 1 bis 3 spiegelglatt, auf Tergit 4 und 5 in schräger Beleuchtung sehr fein, wellenartig querchagriniert, stark glänzend. Gonostylus Abb. 9 und 10.

Clypeusendteil hellgelb, Fühlergeißelunterseite hellocker, alle Tarsenglieder und die Vordertibien hell rostgelb, Adern und Stigma hellbraun. Behaarung sehr spärlich, ähnlich den verwandeten Arten, Gesicht mit spärlichen gefiederten weißen Haaren, Sternite nur mit staubartigen, äußerst spärlichen Haaren. 6,5—7 mm.

L. ilicum (Blüthgen, 1924) unterscheidet sich durch kräftiger, auch mitten etwas dichter punktiertes Mesonotum, deutlich, dicht eingestochen punktierte Mesopleuren, kräftig und gleichmäßig dichte Punktierung der Tergite und in Dorsalansicht gleichmäßig breiten Gonostylus (Abb. 11).

Das Männchen von *L. speculigerum* (Cockerell, 1938) ist unbekannt; an analogen Merkmalen vom Weibchen her dürfte es sich unterscheiden durch zerstreuter punktiertes Mesonotum und ebenfalls deutlich punktiert eingestochene Mesopleuren, möglicherweise auch durch etwas längeres Gesicht und etwas kräftiger eingestochen punktierte Tergite.

Ob *L.-speculigerum*-Weibchen und *L.-ilicum*-Männchen zu einer Art gehören, ist auf Grund der morphologischen Merkmale nicht wahrscheinlich, jedoch bei Vorliegen von nur je einem Exemplar nicht absolut auszuschließen.

L. minutulum (Schenck, 1853) ist kleiner, hat zerstreuter punktiertes Mesonotum und vor allem anderen Gonostylusbauplan in Dorsalansicht, ebenfalls so wie bei *L. setulosum* (Strand, 1909) äußerst kurze Gonostylusmembran, die auf eine kleine haartragende Beule reduziert ist.

♀: Gesicht leicht queroval, l : b = 1,80 : 1,88. Clypeus 12—32 μ / 0,5—3,0, am Ende völlig glatt, auf der Basis sehr fein chagriniert, matt. Stirnschildchen matt, dazwischen feiner punktiert (16—20 μ / 1,0—2,0). Stirn ± 16 μ, runzlig dicht punktiert, matt.

Mesonotum 12—20 μ / 0,8—2,0, sehr fein körnelig chagriniert, seidig glänzend. Hypoepimeralfeld und Mesopleuren grob runzlig dicht chagriniert, tief matt. Propodeum etwas kürzer als Scutellum erscheinend, hinten ringsherum scharf erhaben gerandet, Mittelfeld verworren längsgerunzelt, die Zwischenräume schmal, jedoch glatt und glänzend; Seitenfelder ebenso skulptiert.

Tergitendteile kaum von den Scheiben abgesetzt, Beulen sehr flach. Tergit 1 nur mit sehr feinen, äußerst zerstreuten Pünktchen auf spiegelglatter Scheibe (4—10 μ); Tergit 2 auf der Scheibe sehr undeutlich, zerstreut punktiert (8—12 μ / 2,0—5,0), auf der Basalhälfte der Scheibe fein querchagriniert, ansonsten glatt. Endteil völlig punktlos, wie Tergit 1. Tergit 3 nur mit feinen, sehr zerstreuten Punkten. Scheibe von Tergit 4 sehr fein querchagriniert, stark glänzend.

Bräunlichschwarz; Adern und Stigma dunkelbraun, Tergitendteile rötlich aufgehellt. Behaarung wie bei *L. minutulum*, jedoch eher gelblich, das Pronotum dichter behaart umrandet, Tergit 2 und 3 mit kleinen Basalseitenflecken. 5,5—7 mm.

L. speculigerum unterscheidet sich durch zerstreuter punktiertes Mesonotum und wenn auch sehr dicht, so doch sehr deutlich und scharf eingestochene Mesopleuren.

Das unbekannte Weibchen von *L. ilicum* müßte sich an analogen Merkmalen des Männchens unterscheiden durch deutlich eingestochen punktierte Mesopleuren und deutlicher punktierte Tergite.

L. minutulum ist kleiner, hat zerstreuter punktiertes Mesonotum und sehr flach eingestochen, aber noch deutlicher punktierte Mesopleuren: Mittelfeld ist feiner und flacher chagriniert, die Kanten sind nicht so extrem ausgeprägt, Adern und Stigma hellgelb.

Holotypus (♂): Mandschurei, Umgebung Charbin, Tigrovaja Padj, 26.—29. 8. 1951, Museum Alexander Koenig Bonn.

Paratypen: 69 Exemplare wie Holotypus: Erdaochajlinche, 118 Exemplare, 24. 8. 1951.

Allotypus (♀): Erdaochajlinche, 24. 8. 1951.

Paratypen: 1 Ex. wie Holotypus; Gaolinzsa 2 Ex. 10.—14. 9. 1953. Paratypen coll. M. A. K. Bonn, Sakagami und Ebmer.

Lasioglossum (Evylaeus) setulosum (Strand)

1909 *Halictus setulosus* Strand, Arch. Naturg. 75, 1,1 : 52—54, ♀. Loc. typ.: „Europa", Typus: MNB.

1909 *Halictus zius* Strand, Arch. Naturg. 75,1, 1: 61—62, ♂. Loc. typ.: „Europa". Typus: MNB.

1918 *Halictus oblongatulus* Blüthgen, Jb. Ver. Nat. Nassau 71 (1919): 211—214, ♀♂. Loc. typ.: Berlin. Typus: DEI.

Charbin: ♀ 9. 7. 1944; ♂ 22. 8. 1948; ♀ 25. 7. 1949; ♂ 11. 9. 1949; ♀ 20. 5. 1951 (B); ♀ Juni 1952 (B).

Verbreitung noch sehr ungenügend bekannt. In der Westpaläarktis auf steppenartigen Biotopen von Österreich, Deutschland, Polen, Ukraine mir bekannt; in der Ostpaläarktis von Blüthgen aus Jakutsk gemeldet und nun aus der Mandschurei.

Lasioglossum (Evylaeus) semilaeve (Blüthgen)

1923 *Halictus semilaevis* Blüthgen, Arch. Naturg. 89, A, 5: 329—330, ♂♀. Loc. typ.: Westsibirien. Typus: IZK.

Charbin: ♀ 11. 5. 1952 (G).

Außer den Typen und diesem Exemplar aus der Mandschurei nur ein weiteres Männchen aus der Mongolei dieser kaum bekannten ostpaläarktischen Art gefunden.

Lasioglossum (Evylaeus) viridellum (Cockerell)

1931 *Halictus (Chloralictus) viridellus* Cockerell, Amer. Mus. Novit. 466: 14—15, ♀. Loc. typ.: Zô-Sè bei Shanghai (China). Typus: NY.

Charbin: ♀ 9. 7. 1944 (G).

Außer der Holotype dieser sehr nahe *L. angaricum* (Cockerell) stehenden Art bisher kein weiteres Exemplar bekanntgeworden.

Lasioglossum (Evylaeus) rufitarse (Zetterstedt)

1838 *Halictus rufitarsis* Zetterstedt, Insect. Lappon. 1: 462—463, ♂♀. Loc. typ.: Lapponia sylvatricae: Karesuo, Muonionisk, Karungi, Typus: Verbleib mir nicht bekannt (Lund?).

1866 *Halictus unicolor* Motschulsky, nec Brullé, 1839, Bull. Soc. nat. Moscou 39: 183, ♂. Loc. typ.: Japan. Typus: anscheinend nicht erhalten. **Syn. nov.**

1868 *Halictus parumpunctatus* Schenck, Jb. Ver. Nat. Nassau 21/22: 306, ♂. Loc. typ.: nicht genannt (Hessen). Lectotypus: SMF.

1868 *Halictus lucidus* Schenck, Jb. Ver. Nat. Nassau 21/22: 309, ♀. Loc. typ.: Lippstadt. Typus nicht erhalten.

1870 *Halictus atricornis* Smith, Ent. Annual 1870: 26—27, ♀♂. Loc. typ.: Cheshire (England). Lectotypus: OX.

1896 *Halictus monochromus* Dalla Torre, Cat. Hym. 10: 71, nom. nov. unicolor Motschulsky.

Zur Synonymie:

Die äußerst dürftige Beschreibung Motschulskys dürfte ein Männchen vor sich haben und paßt am ehesten zu *L. rufitarse;* ansonsten müßte man durch das Nichtauffinden der Type von einem nomen dubium sprechen. Es ist wenig wahrscheinlich, daß authentisches Material erhalten ist, weil Motschulsky gefundene Insekten mit Klebstoff auf Pappe klebte und dies (als russischer Reitergeneral) in der Satteltasche seines Pferdes aufbewahrte (Grünwaldt, mündl. Mitt.). Die ganze Sache wäre einfach zu erledigen, hätte nicht Dalla Torre ohne Notwendigkeit einen neuen Namen eingeführt.

Lectotypusfestlegung von *H. atricornis* Smith: Weibchen mit folgenden Etiketten „12. 6. 1969 Cheshire" „722 3/8" Hololectotypus; „722 1/8" ein Männchen — Paralectotypus; zwei weitere Weibchen mit den Etiketten „722 1/8", „722 8/8" als Paralectotypen; zwei Männchen der Syntypenreihe gehörten zu *L. parvulum,* ein Weibchen zu *L. nitidiusculum.* Alle Typen Museum Oxford.

Erdoachajlinche ♂ 24. 8. 1951 (B).

Verbreitung: In den kühlen Gebieten der Holarktis.

Lasioglossum (Evylaeus) villosulum trichopse (Strand)

1914 *Halictus trichopsis* Strand, Arch. Naturg. 79, A, 12: 156, ♂. Loc. typ.: Taihorin (Taiwan)). Typus: DEI.

1914 *Halictus melanomitratus* Strand, Arch. Naturg. 79, A, 12: 156—158, ♀. Loc. typ.: Taihorin (Taiwan). Typus: DEI.

1914 *Halictus melanomitratus* var. *mitratolus* Strand, Arch. Naturg. 79, A, 12: 158, ♀. Loc. typ.: Taihorin (Taiwan). Typus: DEI.

1926 *Halictus villosulopsis* Blüthgen, Zool. Jb. Syst. 51: 540—541, ♀. Loc. typ., Shillong (Assam). Typus: BM. **Syn. nov.**

1928 *Halictus pahanganus* Blüthgen, Zool. Jb. Syst. 54: 374—376, ♂. Loc. typ.: Labok Tamang (Pahang-Malaya). Typus: BM (nicht im Museum Kuala Lumpur, wie in der Beschreibung angegeben!) **Syn. nov.**

Charbin: ♀ 27. 8. 1940; ♀ 16. 8. 1945; ♂ 27. 8. 1946; ♂ 21. 8. 1950; ♂ 16. 9. 1951 (G).

L. villosulum zerfällt eindeutig in eine west- und ostpaläarktische Subspezies. Die Art insgesamt betrachtet, hat wohl die größte Verbreitung aller paläarktischen Arten: von den Kanarischen Inseln und Madeira über das paläarktische Afrika, ganz Europa, nach Norden bis Finnland, in Asien nach Osten bis Afghanistan; die ostpaläarktische Form vom Osthimalaya, China, Taiwan, bis Nordjapan, nach Süden bis Malaya.

Die ostpaläarktische Subspezies, die in Punktierung und Gonostylus völlig der westlichen gleicht, unterscheidet sich gering, aber konstant durch kürzeres Gesicht in beiden Geschlechtern.

Lasioglossum (Evylaeus) sakagamii **n. sp.,** ♀ ♂

♀: Gesicht ziemlich gleichmäßig gerundet, leicht queroval, l : b = 2,00 : 2,20. Clypeus 16—28 μ / 0,1—1,5, an der Basis ganz leicht chagriniert, am Ende die Punkte gröber und sehr oberflächlich, glatte Zwischenräume. Stirnschildchen und Gesicht seitlich davon 12—22 μ / 0,1—1,0, rauh chagriniert, tief matt. Stirn 16 bis 20 μ / 0,1—0,3, vorne unten leicht zwischenchagriniert, oben glatt. Scheitel zwischen Augenoberrand und seitlicher Ocelle mit feinen (6—8 μ) und groben (16—28 μ) Punkten gemischt, dazwischen glatt, Abstände 0,5—1,5. Schläfen sehr fein dicht punktiert auf glattem Grund.

Mesonotum 16—32 μ / 1,5—6,0 punktiert, glatt, Mesopleuren auf spiegelglattem Grund oben äußerst fein, ± 8 μ, dazwischen vereinzelt grobe Punkte ± 24 μ, eingestochen punktiert. Propodeum etwas länger als Postscutellum, seitlich unten beiderseits bis zur halben Höhe mit einer scharfen, erhabenen Kante, oben überall abgerundet; Mittelfeld nur an der basalen Hälfte längsrunzlig, glatte Zwischenräume, Endhälfte glatt bis sehr oberflächlich chagriniert und stark glänzend; Seitenfelder fein chagriniert, seidig glänzend.

Tergite wie bei *L. quadrinotatulum* (Schenck, 1861), Endteile nur wenig von der Scheibe abgehoben, Tergit 1 nur mit vereinzelten Punkten von 8—16 μ auf spiegelglattem Grund; Tergit 2 und 3 auf der Basis sehr fein punktiert, ± 12 μ / 0,2 bis 1,0, die Scheibe nahezu punktlos, die Grenze zum Endteil mit einer Punktreihe markiert.

Tief schwarz, Tarsen und Klauenglieder rötlichbraun, Stigma und Fühlergeißelunterseite braun. Behaarung wie bei *L. quadrinotatulum,* einschließlich der Basalflecken auf Tergit 2 und 3. 7—8 mm.

Die europäische Art *L. quadrinotatulum* ist größer, und unterscheidet sich leicht durch weit dichter, wenn auch noch zerstreut punktiertes Mesonotum, kürzeres, fast bis ans Ende gerunzeltes und hier mattes Mittelfeld.

L. resplendens (Morawitz, 1890) gehört zu einer ostpaläarktisch-paläotropischen Artengruppe (*leiosoma*-Gruppe), und unterscheidet sich durch zerstreuter punktierten Clypeus und Gesicht, bis zu den Ocellen spiegelblanken, unpunktierten Scheitel und zerstreuter punktiertes Mesonotum.

♂: Gesicht annähernd kreisrund, l : b = 1,70 : 1,81.

Clypeus am Ende sehr stark ausgerandet, noch stärker als bei *L. quadrinotatulum,* Labrum in der Mitte spitz dreieckig vorragend, Clypeus selbst 16—24 μ punktiert, feine Mikropunktierung, Zwischenräume glatt. Stirnschildchen sehr fein, dicht punktiert (16—22 μ / 0,1—1,0), dazwischen leicht chagriniert. Stirn 16—20 μ / 0,1—0,2, dazwischen glatt. Geißelglied 3 l : b = 0,22 : 0,18.

Mesonotum sehr zerstreut, unregelmäßig punktiert, beiderseits der Mitte der Länge nach mit etwas dichterer Zone, hier 16—22 μ / 1,5—3,0, seitlich zerstreuter, bis 6,0, Zwischenräume glatt. Propodeum wie beim Weibchen, der Endteil des Mittelfeldes noch glatter und glänzender. Mesopleuren 12—22 μ / 0,2—1,5 punktiert, dazwischen glatt.

Tergitendteile kaum von den Scheiben abgesetzt, Tergit 1 auf der Scheibe mit verstreuten einzelnen Pünktchen von 6—10 μ, Tergit 2 und 3 auf der Scheibe 12—16 μ / 0,8—2,0, Endteile punktlos, auf Tergit 4 Punkte etwas gröber und zerstreuter, alle Zwischenräume glatt. Gonostylus Abb. 12.

Schwarz; Fühlergeißelunterseite braun, alle Tarsen, Knie und Vordertibien weitgehend rötlich, Adern und Stigma braun. Gesicht fiederförmig dicht behaart, ansonsten spärliche Behaarung vom Evylaeus-Typ, nur bei ganz frischen Exemplaren basale Seitenflecke auf Tergit 3 vorhanden. Die Sternite struppig abstehend behaart, auf Sternit 1 und 2 die Haare am längsten. 6—7,5 mm.

L. quadrinotatulum unterscheidet sich durch etwas breiteres Gesicht, längere Fühlergeißelglieder, wenn auch sehr zerstreut, so doch dichter punktiertes Mesonotum und bis ans Ende gerunzeltes Mittelfeld. Gonostylus Abb. 13.

L. amurense (Vachal, 1902) unterscheidet sich ebenfalls durch längeren Fühlergeißelglieder, weit dichter punktiertes Mesonotum und Tergite und durch die charakteristischen Beulen auf Sternit 2 und 3, Gonostylus Abb. 14.

Holotypus (♀): Mandschurei, Charbin, Juli 1952, Museum Alexander Koenig Bonn.

Paratypen: Charbin: 3 Ex. 15. 7. 1943; 18. 6. 1944; 10. 6. 1945; 20. 9. 1945; 29. 7. 1946; 10. 7. 1949; 2 Ex. 25. 5. 1950; 18. 6. 1950; 17. 6. 1950; 25. 7. 1950; 20. 5. 1951 (B); 31. 5. 1951 (B); 10. 6. 1951 (B); 5 Ex. 8. 7. 1951 (B); 11. 7. 1951 (B); 17. 7. 1951 (B); 10. 8. 1951 (B); 26. 9. 1951 (G); 7 Ex. Juni 1952 (B); 111 Ex. Juli 1952 (B); 2 Ex. 19. 7. 1952 (B); 27. 7. 1952 (B); 2.—19. 6. 1953; 4 Ex. 2. 5. 1954; 18. 6. 1954. Erzendianzy 22. 6. 1952 (B).

Allotypus: (♂): Charbin, Juni 1952 (B).

Paratypen: 15. 7. 1943; 2 Ex. 16. 9. 1951 (G); 2 Ex. Juni 1952 (B); 60 Ex. Juli 1952 (B); 27. 7. 1952 (B); 5 Ex. 4.—10. 8. 1952 (B).

Lasioglossum (Evylaeus) amurense (Vachal)

1902 *Halictus amurensis* Vachal, Rev. Russ. Ent. 2: 227, ♀. Loc. typ.: Amur-Region. Typus: IZK.

Erdaochajlinche ♀ 24. 8. 1951 (B); Gaolinzsa ♀ 10.—14. 9. 1953.

♂ neu: Gesicht (Abb. 15) annähernd kreisrund, der schmale Clypeus zur Hälfte vorragend, l : b = 2,09 : 2,05. Clypeus 16—22 μ / 0,1—1,0. Stirnschildchen 16—24 μ / 0,1—0,8. Zwischenräume glatt und glänzend. Stirn 16—26 μ / 0,1—0,2, die schmalen Zwischenräume glatt. Fühlergeißel bis zum Scutellum reichend, Geißelglied 3 l : b = 0,29 : 8,18. Schläfen fein, zerstreut punktiert, Kopfunterseite nur mit vereinzelten Punkten mit spiegelglatten Zwischenräumen.

Mesonotum 16—22 μ / 0,5—2,0, Zwischenräume spiegelglatt. Hypoepimeralfeld und Mesopleuren ebenso grob, jedoch dichter (0,1—1,0) punktiert, glatte Zwischenräume. Propodeum wie beim Weibchen geformt, die Runzeln des Mittelfeldes etwas gröber, die Seitenflächen und die hintere Propodeumfläche zerstreut punktiert, glatter, glänzender. Tarsen ähnlich *L. quadrinotatulum,* Tarsenglied der Hinterbeine nach dem Metatarsus nahezu quadratisch. Endteile der Tergite nur undeutlich von der Scheibe abgesetzt, die Endteile selbst in der Fläche konkav gewölbt, das Endtergit mit auffallend stark vorragender Querleiste in der Mitte, ähnlich *L. prasinum* (Smith, 1848) geformt. Tergit 1 auf der Scheibe 10—16 μ / 0,8 bis 3,0, Endteil ebenso dicht, nur durchschnittlich etwas feiner. Tergit 2 auf der Scheibe und Endteil wie auf Tergit 1 punktiert, der Endrand des Endteiles jedoch punktlos, auf dem folgenden Tergit auf Basis und Endteil mit einer Andeutung von Querriefung, ansonsten Zwischenräume überall spiegelglatt. Sternit 2 am Ende beiderseits der Mitte mit einem glatten Höcker; Sternit 3 querüber mit einem glänzenden, glatten Wulst. Gonostylus Abb. 14.

Schwarz; Clypeus, Mandibeln mitten rötlichbraun, Fühlergeißelunterseite gelbbraun, die Tarsen rotbraun, Adern und Stigma dunkelbraun. Gesicht unterhalb der Fühler locker weiß, schuppenartig behaart, ansonsten sehr spärliche *Evylaeus*-Behaarung; auf der Basis seitlich Tergit 2 und 3 mit einer seidigen Behaarung, die nur unter ganz bestimmten Beleuchtungseinfall weiß aufleuchten, ansonsten nicht sichtbar sind; Sternite kurz abstehend behaart. 6 mm.

Allotypus: Mandschurei, Tigrovaja-Padj (Tigerschlucht), 26.—29. 8. 1951, Museum Alexander Koenig Bonn.

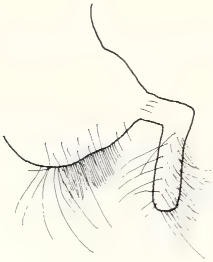
Weitere Exemplare: Erdaochajlinche, am Fluß, 3 Ex. 24. 8. 1951 (B).

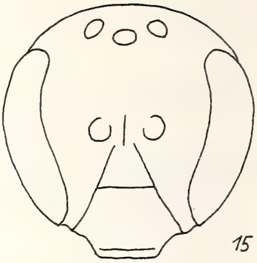
Lasioglossum (Evylaeus) dybowskii (Radoszkovski)

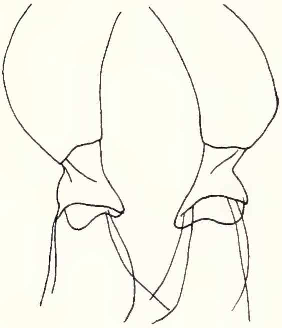
1876 *Halictus dybowskii* Radoszkovski, Horae Soc. ent. Ross. 12: 110, ♀. Loc. typ.: Amur-Gebiet. Typus: IZK.

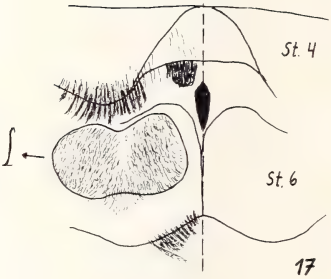
1924 *Halictus dybowskii* Rad., Cockerell, Ann. Mag. nat. Hist. (9) 14: 582, ♂ neu.

1924 *Halictus griseipennis* Cockerell, Ann. Mag. nat. Hist. (9) 14: 185, ♀. Loc. typ.: Kongaus (Sibirien). Typus: USNM. **Syn. nov.**

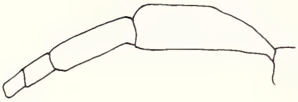

14

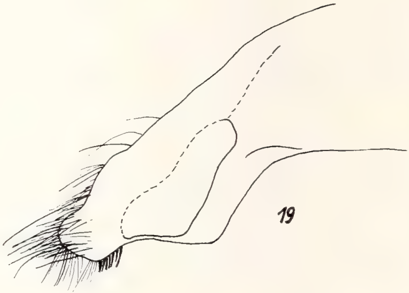

15


16



17


18


19

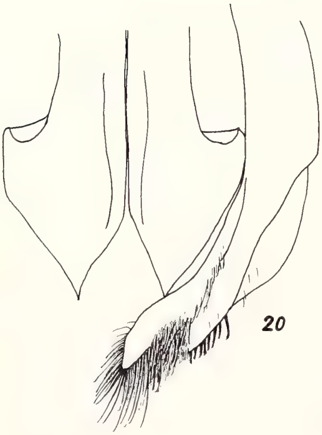

20

Abb. 14: *L. amurense* ♂, linker Gonostylus dorsal 100 ×. Abb. 15: *L. amurense* ♂, Gesicht 17 ×. Abb. 16: *L. percrassiceps* ♂, Gonostyli dorsal 33 ×. Abb 17: *N. fruhstoferi* ♂, Endsternite ventral 25 ×. Abb. 18: *N. fruhstorferi* ♂, rechte Hintertibie und Tarsen von außen 12 ×. Abb. 19: *N. fruhstorferi* ♂, rechter Gonostylus lateral von außen 50 ×. Abb. 20: *N. fruhstorferi* ♂, rechter Gonostylus dorsal 50 ×.

Cockerell stellt für *Halictus dybowskii* eine neue Gattung, *Acanthalictus* (Ann. Mag. nat. Hist. (9) 14: 184), auf. Sie umfaßt nur diese eine Art und als wesentlichstes Kennzeichen bleiben die dreizähnigen Mandibeln der Weibchen; andere Merkmale treffen auf verschiedenste Halictidae zu. Ich halte die Vermehrung der Zähne der Mandibeln als eine Folge des allomentrischen Kopfwachstumes, so daß ich mich nicht entschließen kann, *Acanthalictus* als eigene Gattung aufzufassen. Möglicherweise könnte man es als eigene Untergattung bestehen lassen; Flügeladerung und Grundbauplan der Tergite sind jedoch wie bei den anderen *Evylaeus*-Arten.

Erdaochajlinche 6 ♀ 6 ♂ 24. 5. 1951 (B); Tigrovaja Padj 5 ♀ 2 ♂ 26. bis 29. 8. 1951 (B); Gaolinzsa 18 ♀ 1 ♂ 10.—14. 9. 1953.

Verbreitung: Gemäßigtes Klimagebiet der östlichen Ostpaläarktis (Amur, Ussuri, Ostsibirien, Mandschurei).

Lasioglossum (Evylaeus) percrassiceps (Cockerell)

1931 *Halictus percrassiceps* Cockerell, Amer. Mus. Novit. 466: 14, ♀. Loc. typ.: Zô Sè bei Shanghai (China). Typus: NY.

♂ neu: Gesicht queroval, sehr gleichmäßig gerundet, Clypeus nur wenig vorragend, l : b = 2,26 : 2,51. Clypeus mit winzigen Pünktchen um 8 μ, daneben große Punkte um 28—32 μ unregelmäßig dicht punktiert, Zwischenräume glatt. Stirnschildchen auf chagriniertem Grund unregelmäßig punktiert, unter der dichten Fiederbehaarung kaum sichtbar. Scheitel 8—24 μ / 0,1—0,3 punktiert, dazwischen glatt. Schläfen auf spiegelglattem Grund winzig, zerstreut punktiert. Fühlergeißel sehr kurz, Geißelglied 3 l : b = 0,21 : 0,22.

Mesonotum mit feinen und groben Punkten, jedoch der Unterschied in der Punktgröße nicht so auffällig wie beim Weibchen, kleine Punkte ± 16 μ, grobe Punkte 26—28 μ, Abstände, gemessen an den kleinen Punkten, 0,8—1,5, dazwischen glatt. Mesopleuren auffällig grob, längsrunzlig gestreift. Propodeum in der Mitte kürzer als Postscutellum, Mittelfeld annähernd dreieckig, hintere senkrechte Propodeumfläche ringsherum auffällig stark erhaben, flügelartig gekantet; die Seitenfelder auf der Seite gegen den senkrechten Teil zu ebenfalls mit einer messerartig aufragenden Kante abgegrenzt; das Mittelfeld auch von den Seitenfeldern deutlich abgegrenzt, die Runzlung des Mittelfeldes sehr verworren längsgerunzelt, mit vielen Querrunzeln, die sich, allerdings zerstreuter, in die Seitenfelder fortsetzen. Der Skulpturunterschied wird durch die Behaarung noch gesteigert, und zwar ist das Mittelfeld völlig glatt und unbehaart, die Seitenfelder und der Stutz sind mit einer sehr feinen, schimmelartigen, anliegenden Behaarung bedeckt, wirken dadurch seidig matt und bilden einen auffälligen Kontrast zu den glänzenden Runzelzwischenräumen des Mittelfeldes. Die hintere senkrechte Propodeumfläche ist zusätzlich noch lang behaart, die rostbraunen Haare nach hinten abstehend.

Hinterleib gleichmäßig gewölbt, Beulen sehr schwach ausgebildet, Endteil mitten nicht von der Scheibe abgesetzt, Tergite spiegelglatt, äußerst fein und zum Teil mit kaum erkennbaren Punkten. Tergit 1 mit winzigen verstreuten Pünktchen auf dem Endteil (12 μ). Tergit 2 auf der Basis und Scheibe 8—12 μ / 3,0—6,0. Tergit 3 klein wenig dichter punktiert, auf 4 die Punkte sehr unscharf, noch etwas dichter und Tergit 5 Endteil eine Spur von Querchagrinierung zu sehen, sonst die Fläche glatt. Sternit 4 mitten ganz leicht bogenförmig ausgerandet, Sternit 3 querüber sehr tief halbmondförmig ausgeschnitten. Gonostylus Abb. 16.

Schwarzbraun; Clypeus auf der Endhälfte gelb. Gesichtsbehaarung unterhalb der Fühler dicht anliegend, fiederartig, schmutzgelb. Thorax schmutzig gelb, abstehend behaart, Postcutellum dicht filzig bedeckt, Propodeumbehaarung siehe oben. Tergitbehaarung äußerst spärlich, staubartig. Sternit 5 beiderseits am Rand auffällig lang nach hinten behaart, so daß die Sternitausrandung noch hervorgehoben wird. 8 mm.

Dieses Männchen gehört an skulpturell übereinstimmenden Merkmalen sicher zu *L. percrassiceps* (Cockerell), einer Art, die in der Skulptur auffällig isoliert steht. Das Männchen ist zusätzlich durch die außergewöhnliche Form des Gonostylus ausgezeichnet. Verwandtschaftlich könnte man diese Art ganz entfernt an die *L.-quadrinotatulum*-Gruppe stellen.

(Allotypus): Charbin, 16. 9. 1951 (G).

Lasioglossum (Evylaeus) kiautschouense (Strand)

1910 *Halictus kiautschouensis* Strand, Berl. ent. Ztschr. 54: 195—196, ♀. Loc. typ.: Kiautschou (China).

Charbin: 3 ♀ 15. 6. 1943; ♀ 10. 6. 1945; ♀ 6. 5. 1952 (G); ♀ Juni 1952 (B); ♀ 2. 5. 1954.

Lasioglossum (Evylaeus) pallilomum (Strand)

1914 *Halictus pallilomus* Strand, Arch. Naturg. 79, A, 12 (1913): 160—161, ♀ (nec ♂!). Loc. typ.: Taihorin (Taiwan). Typus: DEI.

Die Paratypen gehören zu verschiedenen anderen Arten der *sexstrigatum*-Gruppe. Blüthgen gibt eine Beschreibung nach der Paratype vom Jänner 1910 von Taihorin in Arch. Naturg. 90, A, 10 : 114—115; diese gehört jedoch, genauso wie das von Strand dazugestellte Männchen und das von Blüthgen in zitierter Arbeit dazugestellte Männchen, zur folgenden Art.

Charbin: ♀ 20. 5. 1944.

Lasioglossum (Evylaeus) speculinum (Cockerell)

1914 *Halictus pallilomus* Strand, Arch. Naturg. 79, A, 12 (1913): 160—161, ♂ (nec Holotypus ♀).

1925 *Halictus perplexans* var. *speculinus* Cockerell, Proc. U. S. Nat. Mus. 68 (6): 11, ♀. Loc. typ.: Preobrageniya Bay (Sibirien). Typus: USNM.

L. speculinum steht morphologisch weit näher *L. pallilomum* als *L. perplexans* (Cockerell), das seinerseits näher *L. simplicior* (Cockerell) und *L. ohei* Hirashima et Sakagami steht.

Charbin: ♀ 9. 7. 1944; ♀ 20. 9. 1945; ♀ 25. 5. 1950; ♀ 19. 6. 1950; ♀ 21. 8. 1950; ♀ Juni 1952 (B); ♀ 21. 6. 1952 (G); ♀ Juli 1952 (B); ♀ 2. 5. 1954.

Nomia Latreille, 1804

Hoplonomia Ashmead, 1904

Nomia (Hoplonomia) punctulata Dalla Torre

1875 *Nomia punctata* Westwood, Trans. ent. Soc. London 1875: 213—214, ♂♀. Loc. typ.: China. Typus: BM.

1896 *Nomia punctulata* Dalla Torre, Cat. Hym. 10: 169, nom. nov. f. *N. punctata* Westwood, 1875, nec Smith, 1858.

Dairen (Yasumatsu und Narisada, 1935).

Austronomia Michener, 1965

Nomia (Austronomia) fruhstorferi Pérez

1905 *Nomia fruhstorferi* Pérez, Bull. Mus. Hist. Nat. 1905: 37—38, ♀. Loc. typ.: Tsushima, Japan. Lectotypus: MP.

In der Sammlung Pérez befinden sich zwei Exemplare mit der Etikette „Tsushima Septbr. Octbr. M. Fruhstorfer" von denen ich eines hiermit als Lectotypus festlege. Hirashima (1961) gibt in seiner ausgezeichneten Arbeit auf Seite 282—283 eine gute Neubeschreibung mit Abbildung, die ich durch die Meßangaben der Punktierung noch ergänzen möchte: Clypeusbasis mitten 22—32 μ / 0,5—1,0, Basis seitlich dichter punktiert mit leichter Zwischenchagrinierung, gegen das Ende zu die Punkte größer und zerstreuter. Stirnschildchen 16—20 μ / 0,5—1,0. Stirn oben 20—24 μ / 0,1—0,4. Mesonotum 24—40 μ / 0,3—0,5. Tergit 1 auf der Scheibe 16—22 μ / 0,1—1,0, auf dem Endteil ± 16 μ / 0,2—1,5.

Charbin: ♀ 16. 9. 1951 (G); ♀ 2.—8. 8. 1954.

♂ neu: Gesicht leicht queroval, l : b = 2,28 : 2,48. Stirn 24—32 μ / 0,1—0,3 punktiert, nahezu glatte Zwischenräume. Fühlergeißel kurz, Geißelglied 3 l : b = 0,22: 0,19.

Mesonotum scharf, dicht, gleichmäßig punktiert (28—36 μ / 0,1—0,3), glatte, stark glänzende Zwischenräume. Hypoepimeralfeld etwas gröber und undeutlicher punktiert als das Mesonotum, Mesopleuren oben so grob wie das Mesonotum, jedoch dichter (0,1—0,2) punktiert, nach unten zu die Punkte undeutlicher und die Zwischenräume stark chagriniert. Propodeum wie beim Weibchen, Mittelfeld in der Mitte kaum nach unten zu verbreitert. Tergit 1 und 2 24—36 μ / 0,1—0,5 punktiert, die basale Hälfte des Endteils von Tergit 1 und Endteildrittel von Tergit 2 16—20 μ / 0,1—0,8, Zwischenräume überall glatt und stark glänzend. Auf der Scheibe von Tergit 3 die Punktierung feiner und viel dichter, ebenfalls auf Tergit 4, überall die Endteilbasis fein, dicht puktiert, auf Tergit 5 die Punktierung sehr fein und dicht.

Sternit 4—6 Abb. 17, Hintertibien und -tarsen von außen Abb. 18, rechter Gonostylus lateral von außen Abb. 19 und dorsal Abb. 20.

Braunschwarz; Fühlergeißelunterseite bräunlichgelb, alle Tarsen rötlichgelb gefärbt, die Endtarsenglieder dunkelbraun überhaucht. Tergitendteile horngelb durchschimmernd.

Behaarung auf dem Gesicht bis zum Scheitel hinauf dicht fiederartig anliegend behaart, so daß die Skulptur nicht sichtbar ist. Thorax und Beine abstehend weiß behaart, Tergitbasis sehr kurz, fein, schuppenartig anliegend schmal querüber behaart, die Endtteile sehr locker, abstehend borstenartig behaart. 7,5 mm.

Allotypus: Charbin, Juli 1952, Museum Alexander Koenig, Bonn.

Charbin: 1. 8. 1945; 12. 8. 1945; 23 Ex. Juli 1952 (B); 3 Ex. 27. 7. 1952 (B); 2 Ex. 4.—10. 8. 1952 (B).

Pseudapis W. F. Kirby, 1900

Pseudapis mandschurica (Hedicke)

1940 *Nomia (Nomiapis) mandschurica* Hedicke, SB. Ges. naturf. Freunde 1939: 336—337, ♂♀. Loc. typ.: Chin-chou (Kintschou), Südmandschurei. Typus: MNB.

Mandschurei: Chin-chou (loc. typ.); Kaigen (Hirashima, 1961).

Rhopalomelissa Alfken, 1926

Rhopalomelissa yasumatsui Hirashima

1961 *Rhopalomelissa yasumatsui* Hirashima, Acta Hymenopt. 1 (3): 263—269, ♂♀. Loc. typ.: Wajiro (Fukuoka, Japan). Typus: Ent. Lab. Kyushu Univ.

Vorliegende Exemplare gehören möglicherweise zur ssp. *koreana* Hirashima 1961; ich kann es jedoch nicht sicher sagen, weil mir Exemplare aus Korea noch nicht vorgelegen sind.

Charbin: ♂ 16. 7. 1950; 2 ♂ 27. 7. 1952 (B); 27 ♂ 2.—8. 8. 1954.

Aus China, Szechwan, lagen mir noch vor: Hupeh, Sang-Hou-Ken ♀ 19. 7. 1948; Chang-Tau-Ching, 800—1 000 ft ♀ 18. 7. 1948; Lichuan, Distr. Suisapa 1 000 m, ♂ 19. 8. 1948, alle Museum San Francisco.

Rhopalomelissa montana **n. sp.** ♂♀

♂: Gesicht wie bei allen *Rhopalomelissa* stark queroval, l : b = 2,05 : 2,64. Scheitel dicht runzlig punktiert, matt. Fühlergeißel bis zum Scutellum reichend, Geißelglied 3 l : b = 0,32 : 0,21.

Mesonotum scharf eingestochen punktiert, auf der Normstelle 32—38 μ / 0,1—0,2, die schmalen Zwischenräume glatt und stark glänzend. Hypoepimeralfeld und Mesopleuren ganz oben ebenso grob punktiert, die Punkte längsoval, nach unten nur mehr längschagriniert. Propodeum im Profil sehr gleichmäßig gewölbt, Mittelfeld klein, dreieckig, mit geradlinigen Runzeln auf ganz glattem Untergrund. Seitenfelder nicht bis ans Mittelfeld heran punktiert, eine breite spiegelglatte Zone freilassend, seitlich die Seitenfelder grob punktiert, scharf eingestochen (40—48 μ), jedoch flach, dazwischen glatt.

Tergit 1 auf der Scheibe mitten 20—24 μ / 0,2—1,0 punktiert, gegen die Basis zu die Punkte gröber und etwas zerstreuter, Endteil spiegelglatt, die folgenden Tergite auf der sattelartig eingewölbten Basis feiner punktiert, so Tergit 2 hier 12—16 μ / 0,1—2,0, auf den Scheiben und Endteilen wie Tergit 1. Zwischenräume auf allen Tergiten glatt. Sternit 5, Gonostylus und hintere Tibien Abb. 21—24.

Kopf und Thorax schwarzbraun, Fühlergeißelunterseite braun, oben schwarzbraun, Tergit 1 und 2 rot, bei zwei Paratypen jedoch braun. Alle Tarsen rötlichgelb und die Tibien 1; Tibien 2 und 3 mit rotbraunem Mittellängsfleck.

Seidig glänzend, dicht anliegend, gelblich behaart sind Clypeus und Gesicht, Mesonotum ringsherum, Postscutellum und Mesopleuren vorne. Tergit 1 und 2 seitlich, die folgenden Tergite auch mitten querüber mit behaartem Endrand. Sternit 4 seidig gelblich behaart, Sternit 5 mit zwei kleinen markanten Haarflecken beiderseits der Mitte an der Basis (Abb. 21). 7—8 mm.

Sehr ähnlich ist das Männchen von *Rhopalomelissa anterufa* (Strand, 1914); dieses unterscheidet sich vor allem durch gröbere, weit dichtere Punktierung der Tergite, so auf Tergit 1 Scheibe mitten 24—26 μ / 0,1—0,5, Zwischenräume leicht chagriniert, Tergit 2 auf der Basis 20—24 μ, Zwischenräume deutlich chagriniert. Sternit 5 Haarzone und Endstacheln sehr ähnlich angeordnet (Abb. 25), jedoch am Ende der Sternitrand nicht ausgerandet. Gonostylusunterschiede Abb. 26 und 27, Hintertibien Abb. 28.

Rhopalomelissa esakii Hirashima, 1961 ist sehr leicht an dem von oben gesehen schlanken Gonostylus zu unterscheiden (Abbb. 17—20 in Hirashima, 1961 : 258). Auf Sternit 5 sind die basalen Haarflecken und die Endstacheln näher beisammen, das Sternit am Ende mitten nicht ausgerandet.

♀: Gesicht queroval, l : b = 2,00 : 2,54. Clypeus und Gesicht dicht runzlig punktiert, Scheitel hinten mit einer erhabenen Leiste wie bei *Rhopalomelissa anterufa* und *esakii*.

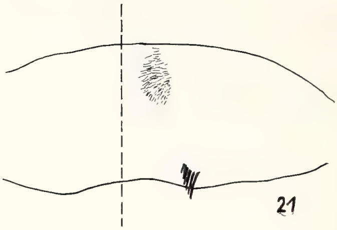
Mesonotum scharf eingestochen punktiert, die Punkte jedoch sehr flach, auf der Normstelle 28—48 μ / 0,1—0,2, dazwischen glatt. Mesopleuren stark längsgerunzelt, ohne deutlich ausgebildete Punkte, glatte Zwischenräume. Propodeum kürzer als beim Männchen, Mittelfeld sehr schmal, in der Mitte dreieckig, die Runzeln verworren, Zwischenräume matt. Seitenfelder gegen das Mittelfeld zu unpunktiert, stark chagriniert, matt, seitlich mit sehr flachen, nur angedeuteten Punkten, die auch in ihrem Kern chagriniert sind wie die umgebenden Zwischenräume.

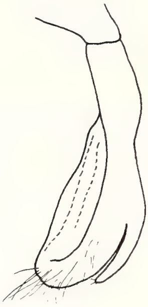
Tergit 1 auf Basis und Scheibe fein punktiert, 12—16 μ / 0,5—2,0, Zwischenräume sehr fein chagriniert. Endteil an der Basis ebenso grob, jedoch weit dichter chagriniert, der Endteil am Ende punktlos, nur in sehr starker Vergrößerung sichtbare Querwellung. Tergit 2 und 3 etwas feiner punktiert, die Zwischenchagrinierung undeutlicher, auf den Endteilen fein quergewellt, punktlos.

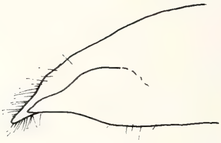
Färbung wie beim Männchen, Tergit 1 rot, Tergit 2 nur am Ende rötlich, die Endteile der folgenden Tergite gelblich durchscheinend, Tarsen rötlichbraun, Fühlergeißelunterseite rötlichbraun.

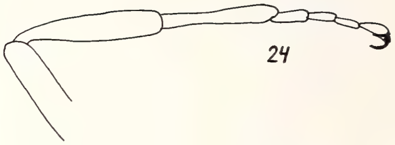
Behaarung ähnlich wie beim Männchen, Gesicht jedoch nicht so dicht behaart.

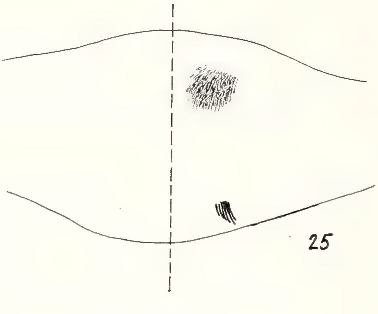
Sehr ähnlich ist *Rhopalomelissa anterufa* (Strand); es unterscheidet sich durch feinere, jedoch tiefer eingestochene Mesonotumpunktierung, auf der Normstelle 28—32 μ / 0,1—0,2, und gröbere Tergitpunktierung mit weit deutlicherer Zwischenchagrinierung, so auf der Scheibe von Tergit 1 mitten 20—26 μ / 0,2—1,0.

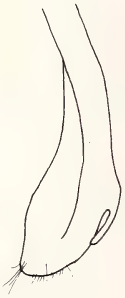

21

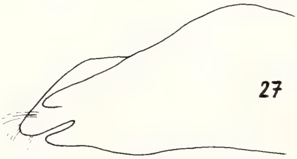

22


23


24


25


26


27

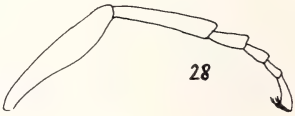

28

Abb. 21: *R. montana* ♂, Sternit 5, Behaarung in der rechten Sternithälfte dargestellt 50 ×. Abb. 22: *R. montana* ♂, rechter Gonostylus dorsal 50 ×. Abb. 23: *R. montana* ♂, rechter Gonostylus lateral von außen 50 ×. Abb. 24: *R. montana* ♂, linke Hintertibie und Tarsen von außen 12 ×. Abb. 25: *R. anterufa* ♂, Sternit 5, Behaarung in der rechten Sternithälfte dargestellt 50 ×. Abb. 26: *R. anterufa* ♂, rechter Gonostylus dorsal 50 ×. Abb. 27: *R. anterufa* ♂, rechter Gonostylus lateral von außen 50 ×. Abb. 28: *R. anterufa* ♂, linke Hintertibie und Tarsen von außen 12 ×.

Holotypus (♂): China, Chingking, 8. 7. 1948, leg. Gressitt, Museum San Francisco.

Paratypen: China, Szechwan, Hupeh, Sang-Hou-Ken, 19. 7. 1948 (2 Ex.). Hupeh, Trail between Lung-Chii-Pa and Sang-Hou-Ken, 19. 7. 1948 (3 Ex.); Hupeh, Trail between Mo-Tai-Chi and Sang-Hou-Ken, 19. 7. 1948 (3 Ex.).

Allotypus (♀): China, Szechwan, Trail between Lung-Chii-Pa and Sang-Hou-Ken, 19. 7. 1948.

Paratypen: W. Hupeh, Lichuan Distr., Suisapa, 1 000 m, 21. 8. 1948, Coll. Museum San Francisco und coll. Ebmer.

Dufourea Lepeletier, 1841

Halictoides Nylander, 1848

Dufourea (Halictoides) carinata (Popov)

1959 *Halictoides (Halictoides) carinatus* Popov, Ent. Obozr. 38: 230, ♀ ♂. Loc. typ.: Amur-Distrikt. Typus: Zoolog. Inst. AN SSR.

Charbin: ♀ 3. 9. 1944; ♀ 20. 9. 1945; ♀ 16. 9. 1951 (G).

Verbreitung: Amur-Region (loc. typ.), Mandschurei, Mongolei (Popov, 1959), NE-Sibirien, Ufer der Ochotskischen See (ein Männchen der Coll. Nylander, Helsinki, unter der Etikette *Halictoides inermis*).

Rophites Spinola, 1808

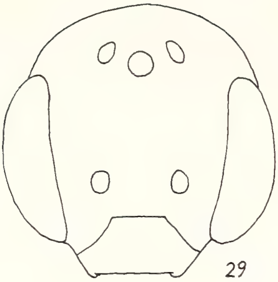
Bemerkungen zum Gattungsnamen:

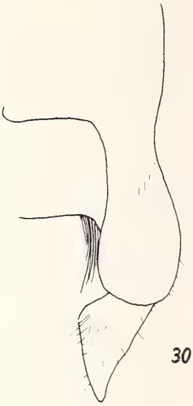
Im Originaltext der Insectorum Liguriae gebraucht Spinola bei seiner neuen Gattung (mit der einzigen Art) die Schreibweise: *Rophites quinquespinosa.* Nach Art. 32, a, ii der Internationalen Regeln der zoologischen Nomenklatur besteht keine Berechtigung die an sich unrichtige Transkription aus dem Griechischen auf *Rhophites* zu ändern; ebenfalls ist es völlig unverständlich, warum Schwammberger (Bull. Rech. agr. Gembloux 6 [1971] : 579) durchgehend das lateinische Wort „quinque“ unrichtig auf *quenquespinosus* verändert. Die Endung selbst ist gemäß Art. 30, a, i auf maskulin zu verändern, denn der Gattungsname gehört zu jener Gruppe von griechischen Substantiven, die mit weiblicher Endung auf *es* männlichen Geschlechts sind.

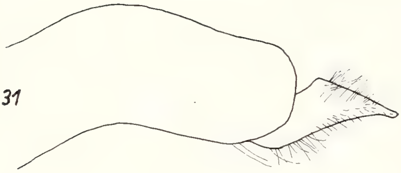
Rophites gruenwaldti **n. sp.,** ♂ ♀

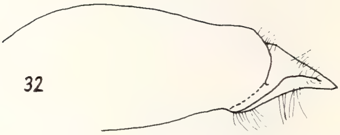
♂: In Färbung und Habitus wie R. *quinquespinosus* Spinola.

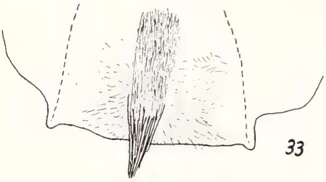
Gesicht (Abb. 29) unten breiter als oben, Scheitel nach oben stark verschmälert. Fühler in Länge wie *R. quinquespinosus,* letztes Geißelglied ebenfalls spitz zulaufend, Metatarsus 3 ebenso wie bei *R. quinquespinosus.* Körperpunktierung grund-

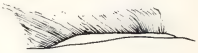

29


30


31


32


33


34

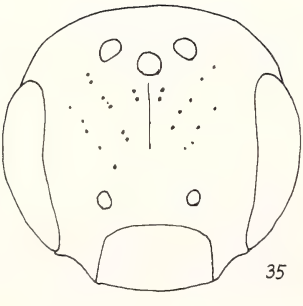

35

Abb. 29: *R. gruenwaldti* ♂, Gesicht 17 ×. Abb. 30: *R. gruenwaldti* ♂, rechter Gonostylus dorsal 50 ×. Abb. 31: *R. gruenwaldti* ♂, linker Gonostylus lateral von außen 50 ×. Abb. 32: *R. hartmanni* ♂, linker Gonostylus lateral von außen 50 ×. Abb. 33: *R. gruenwaldti* ♂, Behaarung auf dem Endteil von Sternit 6 25 ×. Abb. 34: R. *gruenwaldti* ♂, Sternit 6 aus Haaren gebildeter Längskiel lateral gesehen, links Ende, rechts Basis 25 ×. Abb. 35: *R. gruenwaldti* ♀, Gesicht 17 ×.

sätzlich feiner, so auf Mesonotum 20—24 μ / 0,1—0,2, Mesopleuren oben 24—32 μ / 0,1—0,3. Tergit 1 Scheibe mitten 22—24 μ / 0,1—0,2, Zwischenräume glatt. Mittelfeld gegen das Ende zu rundlich dreieckig zulaufend, nicht so gleichmäßig breit gerundet wie bei den europäischen Arten, am ehesten kommt die Mittelfeldform *R. hartmanni* Friese, 1902 nahe. Gonostylus dorsal Abb. 30, in der Form ähnlich *R. hartmanni,* jedoch die Gonocoxiten lateral konkav wie bei *R. quinquespinosus* und der Gonostylus lateral ganz anders als bei *R. hartmanni* geformt (Abb. 31 und 32). Sternit 6 mit sehr breiter Mittelhaarbürste (Abb. 33 und 34), die Haare den Endrand des Sternits nur mitten überragend (bei den europäischen Arten der Sternitenrand in ganzer Breite lang behaart). Behaarung von Thorax und Tergiten kurz, anliegend, ähnlich *R. hartmanni.*

♀: Gesicht (Abb. 35). Clypeus schwach behaart, dadurch *R. trispinosus* Pérez, 1903 ähnlich, die Punkte 24—32 μ / 0,1—0,2, Stirnschildchen und Stirn bis zwischen die Ocellen hinauf tief matt, in der Mitte der Länge nach konkav gewölbt, mit drei v-förmig verlaufenden Reihen von Stirnstacheln. Körperpunktierung wie beim Männchen sehr fein, auf Mesonotum 12—20 μ / 0,1—0,2. Hypoepimeralfeld 16—24 μ, Mesopleuren mit vereinzelten gröberen Punkten von 24 μ, dazwischen sehr feine, relativ dicht gelagerte Punkte von 8—12 μ / 0,2—0,5. Tergit 1 Scheibe mitten 20—24 μ / 0,1—0,5. Zwischenräume glatt. Propodeum wie beim Männchen. Mesonotumbehaarung sehr fein, dicht filzig, anliegend, jedoch die Skulptur deutlich sichtbar, also nicht so dicht wie bei den Weibchen vieler *Vestitohalictus*-Arten. Tergitbehaarung wie bei *R. quinquespinosus.*

Holotypus (♂): Charbin, 1. 8. 1945, coll. Ebmer.

Paratypen: Charbin, 9. 7. 1944; 12. 8. 1945; 10. 8. 1950; 21. 8. 1950.

Allotypus (♀): Charbin, 20. 9. 1945.

Paratypen: 12. 8. 1945; 11. 9. 1949;

Paratypen in Coll. Ebmer, Grünwaldt und Sakagami.

Danksagung

Als erstes gilt mein Dank den Herren W. Grünwaldt (München) und H. Ulrich (Museum Alexander Koenig, Bonn) für die Vorlage des Materials aus der Mandschurei, so daß diese Arbeit überhaupt begonnen werden konnte. Herrn S. F. Sakagami (Sapporo) danke ich besonders, weil ich durch ihn, bzw. seinem Austausch an Exemplaren eine erste, umfassende Kenntnis der ostpaläarktischen Halictidae gewonnen habe.

Für die Zusendung von Typen oder Typenuntersuchungen, die für diese Arbeit notwendig waren, sei gedankt:

Miroslawa Dylewska, Instytut Zoologiczny Kraków — IZK
Marjorie Favreau, American Museum of Natural History — NY
S. Kelner-Pillault, Museum National d'Histoire Naturelle — MP
E. Diller, Zoologische Staatssammlung München — ZSM
G. Else, British Museum — BM
St. Erlandsson, Naturhistoriska Riksmuseet Stockholm — NRS
M. Fischer, Naturhistorisches Museum Wien — NMW

W. Hackman und P. Nuorteva, Zoologisches Museum Helsinki — ZMH

Y. Hirashima, Entomological Laboratory, Faculty of Agriculture, Kyushu University — KU

P. D. Hurd jr. und O. S. Flint, National Museum of Natural History, Washington D. C. — USNM

E. Königsmann, Museum für Naturkunde Berlin — MNB

J. Oehlke, Institut für Pflanzenforschung Kleinmachnow, Zweigstelle Eberswalde (früher Deutsches Entomologisches Institut) — DEI

J. A. Pesenko, Zoological Institute Acad. Sci. USSR, Leningrad (ZIL)

D. S. Peters, Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt/M. — SMF

B. Petersen, Zoologisk Museum Kobenhavn — ZMK

C. O'Toole, Hope Department of Zoology, Oxford — OX

Summary

Die nichtparasitischen Halictidae der Mandschurei (Apoidea)

So far from Manchuria only eight species of the non-parasitic Halictidae have been known. Due to the present material the number of species increases to 44. Thus, Manchuria has become the bestknown area of the continental East-palaearctic.

The following new species are described: *Halictus (Halictus) rubicundus mongolensis* Blüthgen, ♂ new; *Halictus (Seladonia) leucaheneus leucaheneus* Ebmer, ♂ new; *Lasioglossum (Lasioglossum) eos* ♀♂; *Lasioglossum (Lasioglossum) denticolle (Morawitz),* ♂ new; *Lasioglossum (Lasioglossum) satschauense mandschuricum* ♀♂; *Lasioglossum (Evylaeus) minutuloides* ♀♂; *Lasioglossum (Evylaeus) sakagamii* ♀♂; *Lasioglossum (Evylaeus) amurense* (Vachal), ♂ new; *Lasioglossum (Evylaeus) percrassiceps* (Cockerell), ♂ new; *Nomia (Austronomia) fruhstorferi* Pérez, ♂ new; *Rhopalomelissa montana* ♂♀; *Rophites gruenwaldti* ♂♀.

Anhang

In Arkiv för Zoologi 24 (1932) A, 10 : 1—66 zählt Gussakovskij zehn Arten von *Halictus* (p. 63—64) vom Ussuri und Kamtschatka auf. Ich zweifelte an der Richtigkeit einiger Determinationen, weil Artnamen verwendet werden, die Synonyme sind (*alinense* [Ckll.], *frey-gessneri* [Alfk.] und *tutihense* [Ckll.]) und wenig wahrscheinliche Verbreitungsangaben vom Pazifik von *L. laeve* (K.), *L. frey-gessneri* (Alfk.) und *L. lucidulum* (Schck.) gegeben werden. Um diese Unklarheiten zu beheben, sandte mir dankenswerterweise Herr Stellan Erlandsson das im Reichsmuseum Stockholm noch vorhandene Material dieser Ausbeute. Die Überprüfung ergab teils erhebliche Fehldeterminationen Gussakovskijs, wohl deswegen, weil ihm die Cockerell-Typen nicht vorlagen und nach den Beschreibungen die Arten nicht zu erkennen sind. Unverständlich ist allerdings, wie er dieselbe Art zwei verschiedenen Arten zuordnen kann (Nr. 144 und 145).

Nummern nach der Originalarbeit:

138. *L. dybowskii* (Rad.) ♀ vom 22. 6. 1930, richtig determiniert.
139. *L. denticolle* (Mor.) ♀ ♂ von Sedanka richtig determiniert.
140. *„H. alinensis Ckll."* ♀ vom 6. 7. 1930 gehört zu *L. gorkiense* (Blü.).
141. *L. calceatum* (Scop.) beide ♀ richtig determiniert.
142. *„H. laevis K."* ♀ ♂ nächst *L. fratellum* (Pér), von Sakagami vorläufig als *Ev. (Ct.)* spec. 3. bezeichnet.
143. „*H. frey-gessneri* Alfk." gehört zu *L. rufitarse* (Zett.).
144. „*H. lucidulus* Schck." ♀ vom 30. 7. 1930 und
145. „*H. tutichensis* (sic.!) Ckll." ein ♀ vom 6. 7. 1930 gehören beide zu einer unbeschriebenen Art aus der *L.-sexstrigatum*-Gruppe, von Sakagami in Journ. Fac. Sc. Hokkaido Univ. (6) 19 (1973): 209 als *El.* spec. 18 bezeichnet. Diese steht zwischen *L. simplicius* (Ckll.), einer Art, die kürzeres Gesicht, und *L. perplexans* (Ckll.), einer, die kürzeres Propodeum hat.
146. *H. aerarius* Sm. richtig determiniert.
147. „*H. daturae* Ckll." gehört zur noch unbeschriebenen ostpaläarktischen Subspezies von *H. tumulorum* (L.).

Literatur

(soweit nicht in der ausführlichen Synonymie zitiert)

Blüthgen, P. (1934): Schwedisch-chinesische wissenschaftliche Expedition nach den nordwestlichen Provinzen Chinas. Ark. Zool. 27, A, 13: 1—23.

Hedicke, H. (1940): Über paläarktische Apiden. (Hym.) II. Sitzber. Ges. naturf. Freunde 1939 (3): 335—350.

Hirashima, Y. (1957): A tentative catalogue of the genus Halictus Latreille of Japan, and her adjacent territories (Hymenoptera, Halictidae). Sc. Bull. Fac. Agric. Kyushu Univ. 16 (1): 1—30.

— (1961): Monographic study of the subfamily Nomiinae of Japan (Hymenoptera, Apoidea). Acta Hymenopt. 1 (3): 241—303.

Yasumatsu, K., und G. Narisada (1935): Miscellaneous notes on the Hymenopterous Fauna of South Manchuria (First Report). Mushi 8: 64—82.

Sakagami, S. F. (1974): Seibutsu Kyozai (Materials for biological education) 9: 1—60 (Published annually by Hokkaido Education University, Hakidate Branch, Hakodate) — in Japanisch, mit englischem Summary.

Adresse des Autors: P. Andreas W. Ebmer, Puchenau 1, A - 4020 Linz

Versuche zur Prägung bei phytophagen Insekten: Das Fraß- und Eiablageverhalten von *Gastrophysea viridula* Leg. (Coleoptera, Chrysomelidae)

von

WOLFGANG GREGOR STAGL, Wien

1. Einleitung

Der Begriff der „Prägung" ist von K. Lorenz in die zoologische Literatur eingeführt worden (Lorenz [1935], p. 270). Über den gegenwärtigen Forschungsstand dazu orientieren knapp und übersichtlich B. Tschanz (1971) und I. Eibl-Eibesfeldt (1972). Folgende Merkmale dieses Begriffes sind heute wohl von den meisten Autoren anerkannt:

a) Die Prägung ist eine Form von Lernen, unterscheidet sich aber von den übrigen Formen dadurch, daß der Lernvorgang „durch stammesgeschichtliche Anpassung sehr weitgehend determiniert" erscheint (Eibl-Eibesfeldt, op. cit.) (1) [1]. Dabei wird ein „erblich vorgegebenes Verhalten" (K. Immelmann, 1970) mit bestimmten Erfahrungen aus der Umwelt als den auslösenden Reizen verbunden. Wichtig ist dabei (vor allem für experimentelle Arbeiten), daß dies „überindividuelle, artkennzeichnende Merkmale" (Eibl-Eibesfeldt, op. cit.) sind (2).

b) Die Prägung ist auf eine „sehr kurze und scharf umschriebene Periode des individuellen Lebens" (Lorenz, 1967) beschränkt. Diese bezeichnet man als die „kritische" oder „sensible" Phase. E. H. Hess (1959) hat gezeigt, daß sie nicht ausschließlich im frühen Alter angesetzt werden muß und daß sie individuell sehr variabel sein kann.

c) Die Prägung ist kaum reversibel, d. h. die so erworbene Verbindung von Reizen und Reaktionen kann nur sehr schwer rückgängig gemacht werden (3).

Die meisten experimentellen Untersuchungen von Prägungsvorgängen liegen bisher für Vertebraten vor, wobei die interessantesten wohl für Vögel gemacht worden sind (Immelmann, op. cit.). Prägungsversuche bei Insekten (insbesondere des Fraß- und Eiablageverhaltens phytophager Insekten) sind demgegenüber nur in spärlichem Umfange gemacht worden, obgleich dies für das Studium der Ausbreitung und Bekämpfung von Schädlingen von eminent praktischer Bedeutung sein könnte.

---

[1] Die eingeklammerten Hinweiszahlen beziehen sich auf die Anmerkungen am Schluß der Arbeit.

Normalerweise legen phytophage Insekten ihre Eier nur an solchen Pflanzen ab, an denen sie zuvor selbst aufgewachsen sind. Da bei oligobis polyphagen Insekten mehrere Futterpflanzen zur Auswahl stehen, könnte man, etwa im Sinne des „Hopkinschen Futterpflanzen-Auswahlprinzips" (4), die Hypothese aufstellen, daß von den Imagines solcher Insekten jene Pflanzen bevorzugt werden, an denen sie zuvor als Larven gefressen haben. Daraus könnte man weiter schließen, daß ihr Fraß- und Eiablageverhalten durch Lernen, etwa in Form der Prägung, beeinflußt wird. Zu diesem Problem sind einige wenige, z. T. widersprüchliche Experimente durchgeführt worden. In einer schematischen Darstellung von experimentell belegten Behauptungen soll hier eine skizzenhafte Übersicht des Problemstandes gegeben werden:

a) Insekten sind in ihrem Fraß- und Eiablageverhalten nicht prägbar. Diese Annahme machten in neuester Zeit z. B. D. Pimentel, J. C. Smith und J. Sonas (1967) aufgrund ihrer Versuche (5).

b) Das Fraß- und Eiablageverhalten von Insekten ist prägbar. Behauptungen dieser Art lassen sich wie folgt untergliedern:

  ba) Es gibt eine klar begrenzte sensible Phase im frühen Alter. Dafür sprechen u. a. neuerdings die Experimente von T. Jermi, F. E. Hanson und V. J. Dethier (1968) (6).

  bb) Die sensible Phase ist schwer abgrenzbar und Prägung ist während des ganzen Larvalstadiums möglich. Dies wird durch die Resultate von W. Hovanitz und V. C. S. Chang (1962), von Hovanitz (1969) und von W. Kühnelt (1970) erhärtet (7).

c) Das Verhalten phytophager Insekten im allgemeinen, und ihr Fraß- und Eiablageverhalten im besonderen, ist aufgrund von Lernprozessen veränderbar, die aber nicht als „Prägung" bezeichnet werden können.

  ca) Insekten lernen durch Konditionierung (8), und zwar auch im Imaginalstadium.

  Darauf weisen die Versuche von W. H. Thorpe und F. G. W. Jones (1937) hin, nach welchen jedoch die „Konditionierbarkeit" im Larvalstadium am stärksten ausgeprägt ist (9). Thorpe macht auch in einer neueren Arbeit (1963) prinzipiell keinen Unterschied zwischen Prägung und Konditionierung.

  cb) Durch Konditionierung erlernte Verhaltensweisen können auf nachfolgende Generationen übertragen werden. Eine solche Ausdehnung von Konditionierungseffekten (welche man vielleicht besser als „Dauermodifikationen" bezeichnen sollte) über eine, leider nicht näher angegebene Anzahl von Generationen von Versuchstieren hinweg findet sich in russischen Arbeiten, so bei I. V. Kozhancikov (1958) und V. I. Kusnietzov (1952). Diese Autoren versuchen, durch Verbindung der Konditionierung mit dem Hopkinschen Futterpflanzen-Auswahlprinzip die Entstehung neuer Arten bei Insekten zu erklären und zu beweisen (10). Daß man ihre Ergebnisse nicht einfach zusammen mit denen der Lyssenko-Schule (11) ablehnen kann, zeigt eine moderne amerikanische Untersuchung von Hovanitz (1969), welche, allerdings in vorsichtiger Weise, zu ähnlichen Konklusionen kommt (13).

d) Das Hopkinsche Futterpflanzen-Auswahlprinzip gilt nicht. Im Gegensatz zu allen oben genannten Arbeiten steht eine Untersuchung von N. Takata (1961), nach welcher die Fütterung mit einer bestimmten Pflanze um so eher zur Vermeidung derselben als Nahrungs- und Eiablage-Möglichkeit führt, je länger die Fütterung anhält (14).

Aufgrund dieser Widersprüche schien eine neuerliche experimentelle Überprüfung des Problems geboten.

2. Zur Versuchsdisposition

Die Versuche, die hier kurz zusammengefaßt werden sollen, sind in der (maschinenschriftlich vorliegenden) Dissertation des Verf. (W. Stagl, 1973) (14) ausführlicher referiert. Auf diese sei hiermit für eine eingehendere Beschreibung der Versuchsbedingungen, der Versuchsgeräte und der Versuchsabläufe verwiesen. Als Versuchstier wurde *Gastrophysea viridula* (Coleoptera, Chrysomelidae), der *Ampferblattkäfer,* verwendet. Folgende Gründe waren dafür maßgebend:

a) Die europäischen Populationen von *Gastrophysea* nehmen unter natürlichen Bedingungen nur *Rumex* sp. (Ampfer) als Nahrung an, sind also de facto monophag. Aus der Literatur (15) geht jedoch hervor, daß auch einige andere Pflanzen befressen werden, wenn Ampfer nicht in ausreichendem Maße zur Verfügung steht, daß also dieses Insekt tendentiell oligophag ist. Nun waren bei fast allen oben angeführten Experimenten die Versuchstiere polyphag. Dies könnte in die Ergebnisse einen systematischen Fehler eingebracht haben, da der Grund der Bevorzugung der einzelnen Nahrungspflanzen als schwer meßbar erscheint. Es schien daher angebracht, ein oligophages Versuchstier zu verwenden, das eine möglichst geringe Zahl von Alternativen hinsichtlich des Fraßverhaltens aufweist.

b) Der Ampferblattkäfer hat in allen Stadien dieselben Futterpflanzen und legt auch seine Eier auf diese ab.

c) Die Haltung des Ampferblattkäfers ist unkompliziert und wenig aufwendig. Die Generationenfolge ist rasch; unter Laborbedingungen waren 12 Generationen im Jahr möglich.

Ein Vorversuch bestand in der Ermittlung einer Alternativfutterpflanze zum Ampfer. Dazu wurden sämtliche bekannte Ersatzfutterpflanzen *(Rheum officinale* [Rhabarber], *Rheum palmatum* [Chinarhabarber], *Vicea faber* [Pferdebohne], *Vicea sativa* [Wicke], *Phagopyrum sagittatum* [Buchweizen], *Beta vulgaris* [Runkelrübe], *Brassica oleracea* [Kohl] und *Vitis vinifera* [Weinrebe]) Versuchstieren aus der Ausgangspopulation ab ovo sowohl als ausschließliche Nahrung wie auch (in allen Stadien) zur Wahl dargeboten. Die Pflanzen, auf denen es nicht möglich war, zumindest eine Generation zur Entwicklung zu bringen, wurden für den weiteren Versuchsgang ausgeschieden. Bei diesem Vorversuch erwies sich einzig *Rheum palmatum,* der Chinarhabarber, als geeignet, dem Ampferblattkäfer in allen Stadien und sogar über viele Generationen hin als ausschließliche Nahrungs- (und Eiablage-)Pflanze zu dienen. Der Chinarhabarber (16) ist in unseren Breiten nicht heimisch, wurde aber als Zier- und Heilpflanze aus Ostasien eingeführt. Wie viele als monophag bezeichnete Insekten ist also der Ampferblattkäfer tatsächlich weniger spezialisiert, als ursprünglich angenommen wurde (17); er ist also eigentlich als oligophag zu bezeichnen. Der Stamm, der sich auf *Rheum palmatum* entwickelte, wurde bis zu 12 Generationen weitergezüchtet. Mit ihm wurden die Prägungsversuche durchgeführt. Folgende Überlegung lag dem zugrunde:

Sollte der Ampferblattkäfer in seinem Fraß- und Eiablageverhalten auf Chinarhabarber prägbar sein, dann müßte dies vor allem durch ausschließliche Fütterung ab ovo mit Chinarhabarber erreicht werden können. Die Prägung wäre dann mit Hilfe eines Versuches erfaßbar, bei dem solchen möglicherweise geprägten Versuchstieren die simultane Wahlmöglichkeit zwischen Ampfer und Chinarhabarber geboten wird. Sie müßte sich bei diesen (gegenüber einer Kontrollgruppe von ausschließlich mit Ampfer aufgezogenen Versuchstieren) in einer statistisch signifikanten Bevorzugung des Chinarhabarbers äußern.

Bei einem solchen Wahlversuch müßten folgende Gruppen von Versuchstieren miteinander verglichen werden:

(A) = ab ovo bis zur Verpuppung ausschließlich auf Ampfer gehaltene Tiere, und
(C) = ab ovo bis zur Verpuppung ausschließlich auf Chinarhabarber gehaltene Tiere.

Um eine etwa eingetretene Prägung graduell besser erfassen zu können, müßte noch folgende Zwischengruppe eingeführt werden:

(AC) = Tiere, denen ab ovo bis zur Verpuppung beide Pflanzen simultan zur Verfügung standen.

Um schließlich noch eine Dauermodifikation über mehrere Generationen, wie russische Autoren sie behauptet haben, erfassen zu können, müßte ein Stamm über mehrere Generationen gezogen und für den Wahlversuch etwa folgendermaßen untergliedert werden:

(C6) = seit 6 Generationen,
(C7) = seit 7 Generationen und
(C8) = seit 8 Generationen ausschließlich auf Chinarhabarber gehaltene Tiere.

3. Das Fraßverhalten

Bei den Versuchen hierzu wurden jeweils zehn Versuchstiere aus einer der oben definierten Gruppen in eine Plastikdose gegeben. Es waren dies soeben aus der Puppe geschlüpfte Imagines, da diesem Experiment die Annahme zugrunde lag, daß eine mögliche sensible Phase vor der Verpuppung liegen müßte. Ihnen wurde Ampfer und Chinarhabarbar in genormten Blattscheiben simultan dargeboten. Zwei Ampferblattscheiben wurden nebeneinander auf die eine, zwei Chinarhabarberblattscheiben auf die andere Seite des Bodens einer geschlossenen Dose gelegt. Die angefressenen Scheiben wurden alle 24 Stunden durch frische ersetzt. Die tagtägliche Fraßmenge wurde mit einer ähnlich auch von M. Kogan und R. D. Goeden (1969) empfohlenen photometrischen Technik gemessen. Die Lichtdurchlässigkeit der ausgestanzten Blattscheiben wurde bei konstanter Beleuchtung mit Hilfe einer Selenzelle und eines mit dieser gekoppelten Voltmeters gemessen. Der gleiche Vorgang wurde mit der befressenen Blattscheibe wiederholt. Die positive Korrelation zwischen der Fraßmenge und der Lichtdurchlässigkeit ließ sich im Koordinatensystem linear darstellen. Somit ergibt sich aus der Differenz zwischen der ersten und der zweiten Messung die Fraßmenge.

Für die Gruppe (A) (s. Abschn. 2) wurden vier, für (C) fünf, für (AC) drei und für (C 6), (C 7) und (C 8) je zwei Dosen zu je 10 Versuchstieren verwendet. Die täglichen Ablesungen der Fraßmenge wurden so lange weitergeführt, bis mindestens 50 % der Tiere in einer Dose eingegangen waren. Durchschnittlich war dies am 27. Tage nach Versuchsbeginn der Fall.

Im folgenden soll verstanden werden unter

Gruppe: eine Gesamtheit von unter gleichen Bedingungen aufgezogenen Versuchstieren, wobei zwischen den Gruppen A, C, AC, C 6, C 7 und C 8 unterschieden wird, welche in Abschnitt 2 definiert worden sind;

Dose: jeweils 10 Versuchstiere aus einer dieser Gruppen, welche vom Schlüpfen aus der Puppe an bis zum Eingehen von mindestens der Hälfte in einer Plastikdose gehalten wurden.

Der Prozentsatz der gefressenen Ampfermenge bezogen auf die gesamte Fraßmenge in einer Dose war der Wert, mit Hilfe dessen der Vergleich zwischen den Gruppen angestellt wurde. In Tabelle 1 werden diese Werte für alle 18 Dosen dargestellt sowie ihre statistische Sicherung nach A. Mudra (1952) angegeben.

Zeichenerklärung zu Tab. 1.

Gruppe: gibt an, aus welcher der unter 2.) definierten Gruppe von Tieren (A, C, AC, C6, C7 oder C8) die 10 Versuchstiere in einer Dose stammten.

$\overline{D}$ = Mittelwert der Prozentsätze der täglich gefressenen Ampfermengen bezogen auf die gesamte Fraßmenge der 10 Tiere in einer Dose bis zum Ende des Versuches. Er wurde auf folgende Weise errechnet:

$\overline{D} = \frac{SD}{n}$, wobei SD = Summe der täglichen Ablesungen. Dabei wurde die Fraßmenge von jeder der beiden Ampfer- bzw. Chinarhabarberblattscheiben gemessen und deren prozentuelles Verhältnis zur gesamten Fraßmenge errechnet. Diese Tageswerte wurden bis zum Versuchsende addiert und sodann durch die Zahl der Tage des Versuchs (= n) dividiert. Der so gewonnene

Tab. 1

Gruppe	$\overline{D}$	s	m	m^2	n	t	Sicherung
A	64,4711	18,48	3,62	13,13	26	3,9	***
A	82,7968	16,45	2,86	8,20	33	11,4	***
A	80,5127	15,60	3,25	10,58	23	9,3	***
A	56,1226	23,84	4,03	16,24	35	1,5	0
C	60,3673	25,35	3,61	13,04	50	2,8	**
C	88,1661	11,46	2,20	4,86	27	17,3	***
C	74,8886	20,07	3,17	10,07	40	7,8	***
C	71,5258	18,86	3,85	14,82	24	5,5	***
C	73,3483	26,98	5,50	30,35	24	4,2	***
AC	66,8442	24,17	3,23	10,81	54	5,1	***
AC	61,5580	24,43	3,60	12,89	46	3,2	**
AC	66,9398	18,72	2,67	7,15	49	6,3	***
C6	81,9250	19,37	3,27	10,72	35	9,7	***
C6	83,9085	19,69	3,22	10,42	35	10,5	***
C7	54,5648	25,61	4,84	23,43	28	0,0	0
C7	76,9912	24,76	4,68	21,90	28	5,7	***
C8	68,7980	20,38	3,30	10,94	38	5,6	***
C8	71,7897	20,28	3,28	10,28	40	6,7	***

Mittelwert für Chinarhabarber wurde von dem der gesamten Fraßmenge abgezogen.

n = Anzahl der täglichen Ablesungen für eine Dose

s = Standardabweichung. Diese wurde aus folgender Formel errechnet:

$$s = \frac{1}{n-1} \sqrt{\left(SD^2 - \frac{(SD)^2}{n} \right)}$$

m = Mittlerer Fehler des Mittelwertes. Dieser wurde folgendermaßen errechnet:

$$m = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

t = Testgröße, d. h. Grad der Abweichung der beobachteten Ergebnisse von der 1 : 1-Erwartung (Nullhypothese). Diese würde besagen, daß keine der beiden Pflanzen bevorzugt wird. t wurde folgendermaßen errechnet:

$t = \frac{D}{mD}$, wobei $mD = \frac{m^2 1 + m^2 2}{D1 - D2}$, wobei wiederum m1 der mittlere Fehler des Mittelwertes für Ampfer, m2 der mittlere Fehler des Mittelwertes für Chinarhabarber, D1 der durchschnittliche Prozentsatz des gefressenen Ampfers bezogen auf die Gesamtfraßmenge und D2 der durchschnittliche Prozentsatz des gefressenen Chinarhabarbers bezogen auf die Gesamtfraßmenge in der Dose ist.

Sicherung: Bedeutet Sicherung der Ergebnisse in Prozenten nach A. MUDRA, (1952):

* = 5 ⁰/₀ige (einfache) Sicherung

** = 1 ⁰/₀ige (hohe) Sicherung

*** = 0,1 ⁰/₀ige (sehr hohe) Sicherung.

Aus Tabelle 1 ergibt sich, daß von allen Gruppen, d. h. auch von den C-Gruppen der ab ovo ausschließlich mit Chinarhabarber gefütterten Versuchstiere, der Ampfer gegenüber dem Chinarhabarber in statistisch sehr hoch gesichertem Grade bevorzugt wurde. Dies spricht also gegen die Annahme, daß eine Prägung auf die Alternativfutterpflanze stattgefunden habe. Um nun noch den möglichen Einwand auszuschließen, daß eine Prägung sich zwar nicht in einer Bevorzugung des Chinarhabarbers, aber doch in einer statistisch signifikant geringeren Bevorzugung des Ampfers manifestieren könnte, wurde nun noch der Bevorzugungsgrad des Ampfers für jede Dose mit jeder anderen Dose verglichen. Diese Berechnung ist zu kompliziert, als daß sie in hier dargelegt werden könnte (18). Jedenfalls ergab sie, daß von einer signifikant geringeren Bevorzugung des Ampfers bei den C-Gruppen nicht gesprochen werden kann, daß also bei diesem Versuch keine Prägung des Fraßverhaltens stattgefunden hat. Auch eine ausschließliche Fütterung mit Chinarhabarber über mehrere Generationen (Gruppen C 6, C 7 und C 8) löste, im Gegensatz zu den Behauptungen der russischen Forscher, keine statistisch nachweisbare Präferenz für die Alternativfutterpflanze aus (19).

4. Das Eiablageverhalten

Wenn schon die Ergebnisse hinsichtlich des Fraßverhaltens negativ ausfielen, so ließ sich aber doch noch die Möglichkeit denken, daß das Eiablageverhalten durch die ausschließliche Fütterung ab ovo mit Chinarhabarber geprägt worden sein könnte. Für diese Vermutung könnten zwei Argumente angeführt werden:

a) Das Hopkinsche Futterpflanzen-Auswahlprinzip und

b) Die von Immelmann (1970) experimentell belegte Feststellung, daß die Prägung auf das Objekt einer Triebhandlung schon in einem Stadium erfolgen kann, in welchem diese Triebhandlung noch nicht ausgereift ist.

Zur Überprüfung dieser Vermutung wurde ein Labor- und ein Glashausversuch durchgeführt. Der Laborversuch zum Eiablageverhalten lief mit jenem zum Fraßverhalten parallel. Wie dort erwähnt wurde die Nahrung in den Dosen alle 24 Stunden gewechselt.

Dabei wurden die auf die herausgenommenen Blattscheiben abgelegten Eier unter einem Binokular ausgezählt. Wenn nun bis zur Verpuppung ausschließlich auf Chinarhabarber ernährte Versuchstiere diese Pflanze auch als Substrat zur Eiablage bevorzugen sollten, so müßte sich dies in einem statistisch erfaßbaren Unterschied ihres Eiablageverhaltens zu dem der mit Ampfer gefütterten Tiere äußern. Dank der Identität der Anordnung dieses Laborversuches mit der des Wahlversuchs zum Fraßverhalten konnten die gleichen Gruppen nunmehr auch hinsichtlich der Eiablage miteinander verglichen werden. Demzufolge blieb auch die Zahl der Dosen pro Gruppe dieselbe.

In Tabelle 2 wird der Prozentsatz der auf Ampfer abgelegten Eier bezogen auf die Gesamtheit der abgelegten Eier für alle 18 Dosen dargestellt sowie ihre statistische Sicherung nach A. Mudra (1952) berechnet.

Tab. 2

Gruppe	$\overline{D}$	s	m	m^2	n	t	Sicherung
A	63,0204	37,31	12,43	154,67	9	1,0	0
A	57,6041	47,04	15,68	245,92	9	0,4	0
A	75,2841	24,37	14,07	198,01	3	1,8	0
A	67,5989	23,64	7,47	55,88	10	2,3	*
C	72,1945	31,19	7,79	60,81	16	2,8	*
C	97,0191	6,89	2,07	4,31	11	22,6	***
C	71,4416	34,92	8,73	76,25	16	2,4	*
C	86,2697	21,02	8,12	65,84	9	4,4	**
C	90,1107	19,08	6,03	36,44	10	6,6	***
AC	64,5468	34,77	7,97	54,32	19	1,8	0
AC	63,0975	34,24	9,88	97,74	12	1,3	0
AC	79,3140	27,40	7,07	50,06	15	4,1	***
C6	61,1170	34,52	10,40	108,34	11	1,0	0
C6	82,1506	27,51	8,70	75,71	10	3,6	**
C7	49,5122	27,13	9,04	81,79	9	0,0	0
C7	75,3283	23,16	7,72	59,61	9	3,2	*
C8	61,5616	33,41	9,26	85,90	13	1,2	0
C8	65,0745	24,96	7,20	51,92	12	2,1	0

Zeichenerklärung:
$\overline{D}$ = Mittelwert der Prozentsätze der täglich auf Ampfer abgelegten Eier bezogen auf die gesamte Menge der von den 10 Tieren in einer Dose bis zum Ende des Versuches abgelegten Eier. Er wurde folgendermaßen errechnet:

$\overline{D} = \frac{SD}{n}$, wobei SD = Summe der täglichen Ablesungen. Dabei wurden die auf die beiden Ampfer- bzw. Chinarhabarberblattscheiben abgelegten Eier gezählt und deren prozentuelles Verhältnis zur Gesamtzahl der abgelegten Eier errechnet. Diese Tageswerte wurden bis zum Versuchsende addiert und sodann durch die Zahl der Tage des Versuchs (= n) dividiert. Der so gewonnene Mittelwert der Eizahlen an Chinarhabarber wurde schließlich von der Gesamtmenge der abgelegten Eier abgezogen.

Übrige Zeichen: siehe Tabelle 1.

Aus Tabelle 2 ersieht man, daß alle Gruppen von Versuchstieren den Ampfer gegenüber dem Chinarhabarber als Eiablage-Substrat bevorzugten. Diese Bevorzugung ist jedoch statistisch wesentlich weniger gesichert als jene beim Fraßverhalten. Das ist darauf zurückzuführen, daß die Eiablage nicht mit derselben Häufigkeit erfolgt wie das Fressen. Jedenfalls läßt auch hier nichts auf eine möglicherweise stattgehabte Prägung schließen. Analog zum Fraßverhalten wurde auch beim Eiablageverhalten nun noch der Bevorzugungsgrad des Ampfers für jede Dose mit jeder anderen Dose verglichen, um auch hier eine statistisch signifikant geringere Bevorzugung des Ampfers bei den C-Gruppen auszuschließen. Auch diese Überprüfung ergab negative Resultate (20). Der Laborversuch bestätigte also nicht die Vermutung, daß im Sinne des Hopkinschen Futterpflanzen-Auswahlprinzips durch ausschließliche Fütterung ab ovo mit Chinarhabarber das Eiablageverhalten auf diese Pflanze geprägt werden könnte.

Zur zusätzlichen Überprüfung dieses Versuchs wurde noch ein Glashausversuch unter dem Freiland angenäherten Bedingungen durchgeführt. Dabei wurden jeweils eine Ampfer- und eine Chinarhabarberpflanze so aufgestellt, daß ihre Blätter sich möglichst viel berührten. Auf einer der beiden Pflanzen wurde nun ein Eigelege angebracht. Die aus diesem geschlüpften (jeweils etwa 35 [21]) Eilarven waren die Versuchstiere. Dieselben konnten sich nun auf „ihrer" Aufzuchtpflanze entwickeln oder aber auf die andere überwechseln. Es standen also den Versuchstieren auch zur Eiablage beide Pflanzen simultan zur Wahl. Die Zucht wurde noch 14 Tage über die Geschlechtsreife hinaus weitergeführt, wobei die neuen Gelege alle 48 Stunden abgeklaubt und für Ampfer bzw. Chinarhabarber ausgezählt wurden. Es wurden insgesamt vier solche Zuchten (zwei für Ampfer und zwei für Chinarhabarber) durchgeführt. Zu den Ergebnissen siehe Tabelle 3:

Tab. 3

		Eiablagepflanze	
		Ampfer	Chinarhabarber
Futterpflanze	Ampfer	39	4
	Chinarhabarber	4	26

Die Zahlen geben die Gesamtzahlen der Gelege aus den vier Zuchten dieses Versuches an.

Aus Tabelle 3 ergibt sich eine Vierfelderkorrelation (nach E. Mittenekker [1960] von $r = 0{,}84$. Nach der Formel Chi-Quadrat $= N \cdot r^2$ liefert dieses $N = 73$ eingesammelten Gelegen eine Chi-Quadrat von 51,10 welches bei $FG = 2$ Freiheitsgraden sehr hoch gesichert erscheint.

Diese hochsignifikante Korrelation zwischen Futter- und Eiablagepflanze, und das bedeutet auch zwischen Fraß- und Eiablageverhalten, scheint nun die eingangs gemachte Vermutung, daß ausschließliche Fütterung ab ovo mit Chinarhabarber zur Prägung des Eiablageverhaltens auf diese Pflanze führen könnte, zu bestätigen und steht insofern in direktem Widerspruch zum Befund des Laborversuchs. Dieser vermeintliche Widerspruch läßt sich folgendermaßen auflösen:

Im Laborversuch wurden Eigelege nicht nur auf die befressenen Blätter, sondern auch auf die Dosenränder abgelegt. Auch auf später eingeführtes Wachspapier wurden Gelege angebracht. Daraus läßt sich schließen, daß der Ampferblattkäfer nicht speziell eine Pflanze zur Eiablage aufsucht, sondern die Gelege dort ablegt, wo er sich gerade befindet und frißt. Dies bestätigt sich im Glashausversuch. Dort entwickelten sich die aus den an Ampfer oder Chinarhababarber angebrachten Gelegen geschlüpften Versuchstiere jeweils nur auf „ihrer" Pflanze. Der Ampferblattkäfer ist außerordentlich standorttreu (V. Hilteshaus, 1965). Auch die Imagines zeigen kaum die Tendenz, von der Pflanze, die sie befressen, abzuwandern und legen daher auf der gleichen Pflanze auch ihre Gelege ab. Was im Glashausversuch also wie Prägung aussah, kann besser durch die Standorttreue von Gastrophysea viridula erklärt werden.

5. Wahlverhalten hinsichtlich chemischer Reize

Unter der Voraussetzung, daß in der Luft diffundierende chemische Reizstoffe ein wesentliches Merkmal der Nahrungspflanzen für den Ampferblattkäfer darstellen, wie C. J. C. Rees (1969) und L. M. Schoonhoven (1969) gezeigt haben, könnte man gegen die Laborversuche zum Fraß- und Eiablageverhalten einen Einwand erheben: Eine möglicherweise stattgefundene Prägung des chemischen Fernsinnes auf Chinarhabarber könnte deswegen mit den „Dosenversuchen" nicht erfaßt worden sein, weil chemische Reizstoffe der beiden Nahrungspflanzen die Luft in der feuchten Kammer der Dose so gleichmäßig gesättigt haben könnten, daß die Versuchstiere kein Gefälle mehr feststellen konnten.

Es schien daher geboten, die Nahrungsauswahl des Ampferblattkäfers noch einmal experimentell zu überprüfen. Dazu mußte den Versuchstieren zunächst Gelegenheit geboten werden, sich zwischen chemischen Reizen des Ampfers und des Chinarhabarbers zu entscheiden. Ferner war auch noch das Wahlverhalten der Larven hinsichtlich der Nahrung zu überprüfen. Ein „Dosenversuch" wie bei den Imagines wäre für die Larven nicht sehr geeignet gewesen, da sie sehr wenig fressen und so geringe Fraßmengen schwer meßbar sind.

Bei diesem Wahlversuch sollte daher der chemische Fernsinn für in Luft diffundierende Reizstoffe überprüft werden. Dazu werden die Versuchstiere in das Fußende eines Y-förmigen Rohres eingeführt. In einem Schenkel des Y-Rohres wurde ein Stück Ampfer, im anderen ein Stück Chinarhabarber deponiert. Die Versuchstiere konnten sich 24 Stunden lang in diesem System bewegen. Ihre Laufspuren wurden mit Tinte markiert. Es zeigte sich, daß kaum Rückwanderungen vorkommen. Um Seitenstetigkeiten auszuschließen, wurden die Seiten bei jeder Versuchswiederholung gewechselt. Es wurden Tiere aus allen in Abschnitt 2 definierten Gruppen getestet. Für jede dieser Gruppen wurde der beschriebene Versuch zehnmal mit je zehn Imagines und zehnmal mit je zehn Larven (nach der zweiten Häutung, denn vorher wandern sie kaum) durchgeführt.

In den Tabellen 4 und 5 ist für jede Gruppe die Zahl der Versuchstiere aus den 10 Versuchswiederholungen zusammengezählt (d. h. n=100). Die nicht gewanderten Tiere werden der Vollständigkeit halber angeführt, in der Berechnung aber nicht berücksichtigt. Larven und Imagines sind getrennt tabelliert.

Das Wahlverhalten von Larven und Imagines bei der Testung mit Pflanzenduftstoffen entspricht ziemlich genau jenem der Imagines bei der Testung ihres Fraß- und Eiablageverhaltens bei direktem Kontakt mit den Pflanzen. In allen Gruppen von Versuchstieren wird der Ampfer bevorzugt. Die einzelnen Gruppen unterscheiden sich in dieser Hinsicht nicht signifikant voneinander. Die Streuung der Resultate der (jeweils 10) Versuchswiederholungen für eine Gruppe ist so groß, daß die Unterschiede zwischen den Gruppen (A, C, AC, C6, C7 und C8) hinsichtlich der Bevorzugung des Ampfers praktisch bedeutungslos erscheinen. Dies gilt für Larven und Imagines in gleicher Weise. Es hat also durch ausschließliche Fütterung ab ovo mit Chinarhabarber bzw. durch die Aufzucht auf Chinarhabarber bei den Gruppen C und C6—8 keine Prägung des chemischen Fernsinnes auf Chinarhabarber stattgefunden.

Wie aus Tabelle 4 und 5 hervorgeht, reagiert Gastrophysea viridula bei der Nahrungssuche auch aufgrund rein chemischer Reize positiv und zieht dabei Ampfer dem Chinarhabarber ebenso vor wie beim Fraß- und Eiablageverhalten. Die Larven zeigen im Y-Rohr das gleiche Verhalten wie die Imagines.

Zeichenerklärung:

Ampfer %, Chinarhabarber % = Prozentsatz der in den Schenkel mit Ampfer bzw. in den Schenkel mit Chinarhabarber gewanderten Tiere, bezogen auf die Gesamtheit der gewanderten Tiere.

Nicht gewandert: es wurden nur diejenigen Versuchstiere als gewandert gezählt, die 24 Stunden nach Versuchsbeginn in einem der beiden Schenkel des Y-Rohres vorgefunden wurden.

Abweichung, Heterogenität, Insgesamt: vgl. Chi-Quadrat-Analyse nach A. Mudra (1958).

Tab. 4 (Larven)

	A	C	AC	C6	C7	C8	
Zu Ampfer gewandert	49	52	49	47	46	47	
Zu Chinarhabarber gewandert	28	27	36	30	29	26	
Nicht gewandert	23	21	15	23	25	27	
Ampfer %	63,63	58,43	57,65	61,04	61,33	64,38	
Chinarhabarber %	36,37	41,57	42,35	38,96	38,67	35,62	FG
Abweichung	5,72*	2,52	1,98	3,75	3,85*	6,04*	1
Heterogenität	1,81	12,18	7,82	11,24	12,97	7,06	9
Insgesamt	7,54	14,71	9,81	14,99	16,82	13,10	10

Tab. 5 (Imagines)

	A	C	AC	C6	C7	C8	
Zu Ampfer gewandert	56	46	49	46	44	43	
Zu Chinarhabarber gewandert	32	40	38	33	39	42	
Nicht gewandert	12	14	13	21	17	15	
Ampfer %	63,64	53,49	56,32	58,23	53,01	50,59	
Chinarhabarber %	36,36	46,51	43,68	41,77	46,99	49,41	FG
Abweichung	6,54*	0,41	1,39	2,13	0,30	0,01	1
Heterogenität	11,78	10,60	16,22	12,20	10,38	11,94	9
Insgesamt	18,32*	11,02	17,61	14,34	10,68	11,96	10

Abweichung: das Chiquadrat der Abweichung testet das Verhältnis der Differenz zwischen den zu Ampfer und den zu Chinarhabarber gewanderten Tieren gegenüber der Nullhypothese (1 : 1-Erwartung).

Heterogenität = Chiquadrat insgesamt minus Chiquadrat der Abweichung.

Insgesamt: Chiquadrat insgesamt ist die Summe aller Chiquadrate, die aus dem Vergleich der hier nicht einzeln angeführten Einzelergebnisse (aus den jeweils 10 Versuchswiederholungen mit jeweils 10 Tieren pro Gruppe) gegenüber der Nullhypothese (1 : 1-Erwartung) resultieren.

FG = Freiheitsgrade.

A, C, AC, C6, C7, C8 = Gruppen von Versuchstieren (siehe Abschnitt 2)

6. Wahlverhalten hinsichtlich optischer Reize

In Anbetracht dessen, daß die meisten Versuche eine Bevorzugung des Ampfers vor Chinarhabarber ergaben, war es auffällig, daß die Ampferblattkäfer dann eindeutig den Chinarhabarber vorzogen, wenn ihnen beide Pflanzen unter annähernd natürlichen Bedingungen im Glashaus simultan dargeboten wurden. Die Versuchstiere ließen sich dann fressend auf dem Chinarhabarber nieder. Es schien geboten, diesen Widerspruch experimentell aufzuklären. Dazu wurde ein Glashaus- und ein Laborversuch durchgeführt.

Beim Glashausversuch wurde zwischen eine Ampfer- und eine Chinarhabarberpflanze, die in 50 cm Abstand voneinander eingesetzt waren, eine kreisrunde Glasplatte gelegt, in deren Mitte zehn Versuchstiere gesetzt wurden. Ihnen wurde 10 Minuten Zeit gegeben, auf eine der beiden Pflanzen zuzuwandern. Dieser Versuch wurde mit Larven nach der zweiten Häutung und Imagines je fünfmal wiederholt.

In Tabelle 6 ist sowohl für Larven als auch für Imagines die Zahl der Versuchstiere aus den 5 Versuchswiederholungen mit je 10 Tieren zusammengezählt (d. h. n=50). Die nicht gewanderten Tiere werden der Vollständigkeit halber angeführt, in der Berechnung aber nicht berücksichtigt.

Tab. 6

	Larven	Imagines	
Zu Ampfer gewandert	8	9	
Zu Chinarhabarber gewandert	28	38	
Nicht gewandert	14	3	
Ampfer %	22,22	19,15	
Chinarhabarber %	77,78	80,85	FG
Abweichung	11,11 **	17,89 **	1
Heterogenität	5,46	3,26	4
Insgesamt	16,57 **	21,55 **	5

Zeichenerklärung:

Ampfer %, Chinarhabarber %: Prozentsatz der in Richtung auf die Ampfer- bzw. die Chinarhabarberpflanze gewanderten Tiere, bezogen auf die Gesamtheit der gewanderten Tiere.

Nicht gewandert: Es wurden nur diejenigen Versuchstiere als „gewandert“ gezählt, die den Rand der Glasplatte erreicht hatten.

Aus Tabelle 6 ergibt sich, daß Chinarhabarber unter annähernd natürlichen Bedingungen im Glashaus dem Ampfer statistisch signifikant vorgezogen wird. Die Signifikanz ist sowohl für Larven als auch für Imagines hoch gesichert. Der Glashausversuch bestätigt also den eingangs gemachten überraschenden Befund einer Bevorzugung des Chinarhabarbers. Hätten die Versuchstiere im Glashaus aufgrund des chemischen Fernsinnes gewählt, dann hätten sie ja zum Ampfer laufen müssen. Man kann daher schließen, daß unter annähernd natürlichen Bedingungen der optische Sinn für das Aufsuchen der Nahrung von Bedeutung ist. Der Chinarhabarber ist dem Ampfer offenbar aufgrund optischer Reize vorgezogen worden.

Im Laborversuch sollten nun diese optischen Reize geklärt werden. Eine Prägung der Versuchstiere auf das Aussehen des Chinarhabarbers war auszuschließen, da sie ja ab ovo in Dosen mit Blattstücken gefüttert worden waren und demnach nie Gelegenheit bekommen hatten, das Erscheinungsbild der Pflanze zu sehen. Aus diesem Grunde brauchte auch nicht zwischen Gruppen von Versuchstieren mit verschiedenen Aufzuchtsbedingungen unterschieden zu werden. Zur Überprüfung der möglichen Wirksamkeit des optischen Erscheinungsbildes beider Pflanzen wurde folgender Attrappenversuch gemacht:

Um die schon im Glashausversuch verwendete Glasplatte wurde ein weißer Zylinder gestellt, an dessen Innenseite Figuren angebracht werden konnten. Folgende Attrappen aus grünem Papier wurden verwendet: (U) groß und unstrukturiert, (S) groß und strukturiert, (u) klein und unstrukturiert und (s) klein und strukturiert. In die Mitte der Glasplatte wurden jeweils 20 Larven bzw. 10 Imagines gesetzt.

Die Attrappen (U), (S), (u) und (s) waren in gleichgroßen Abständen voneinander am Inneren des Zylinders so angeklebt, daß sie mit dem unteren Rande die Scheibe berührten. Die Tiere konnten in dieser Versuchsanordnung 10 Minuten lang frei wandern. Dieser Versuch wurde mit Larven nach der zweiten Häutung fünfmal und mit Imagines zehnmal wiederholt.

In Tabelle 7 sind alle Tiere aus den 5 Wiederholungen mit Larven (je 20) und aus den 10 Versuchswiederholungen mit Imagines (je 10) zusammengezählt (n= je 100). Die nicht gewanderten Tiere werden der Vollständigkeit halber angeführt, in der Berechnung aber nicht berücksichtigt.

Tabelle 7 zeigt, daß S als die größte und strukturierte Blattattrappe allen anderen vorgezogen wurde. Diese Bevorzugung ist bei Larven sehr hoch und bei Imagines hoch gesichert. Die Frage, warum der Chinarhabarber unter annähernd natürlichen Bedingungen im Glashaus dem Ampfer vorgezogen wurde, kann also dahingehend beantwortet werden, daß der Ampferblattkäfer die größte strukturierte grüne Fläche in seinem Gesichtsfeld wählt. Dieses Verhalten steht zwar mit der bisher festgestellten Bevorzugung des Ampfers in Widerspruch, ist aber jedenfalls sicher nicht auf Prägung zurückzuführen. Die Ergebnisse dieser Zusatzversuche lassen also ebensowenig wie die der eigentlichen Hauptversuche zum Fraß- und Eiablageverhalten den Schluß auf eine mögliche Prägung zu. Die Bevorzugung des Ampfers blieb immer die gleiche und erscheint demgemäß als genetisch festgelegt. Nur scheinbar widerspricht dem die bei dem optischen Wahlversuch im Glashaus festgestellte Bevorzugung des Chinarhabarbers. Da der Chinarhabarber in der natürlichen Umwelt des Ampferblattkäfers nicht vorkommt, ist die größte strukturierte Fläche im Gesichtsfeld des Ampferblattkäfers normalerweise der Ampfer. Findet jedoch der Käfer in seinem Lebensraum den optisch auffälligeren Chinarhabarber, so wird er ihn auch befallen. Wegen der großen Standorttreue von *Gastrophysea viridula* wird dann der Befall des Chinarhabarbers nicht minder stark sein als der des Ampfers, obgleich Gastrophysea eine angeborene

Tab. 7

	Larven	Imagines	
Zu U gewandert	7	8	
Zu S gewandert	54	49	
Zu u gewandert	11	20	
Zu s gewandert	9	22	
Nicht gewandert	15	1	
U %	8,22	8,08	
S %	68,26	49,50	
u %	12,94	20,20	
s %	10,58	22,22	FG
Abweichung	75,39 ***	36,31 ***	3
Heterogenität	25,99 *	62,20 **	12
Insgesamt	101,38 ***	62,20 **	15

Zeichenerklärung:

U, S, u, s = Attrappen (groß und unstrukturiert, groß und strukturiert, klein und unstrukturiert, klein und strukturiert)

U%, S %, u %, s % = Prozentsatz der in Richtung auf die Attrappen U, S, u und s gewanderten Tiere, bezogen auf die Gesamtheit der gewanderten Tiere. Nicht gewandert: Es wurden nur diejenigen Versuchstiere als gewandert gezählt, die den Rand der Glasplatte erreicht hatten.

Übrige: vgl. Tabelle 4 und 5

Präferenz für den Ampfer hat. H. Engel (1956) erwähnt übrigens, daß Heilpflanzenkulturen des Chinarhabarbers im Schwarzwald von den Käfern befallen wurden.

7. Resultat

Zusammenfassend ist zu sagen, daß aus den vorliegenden Untersuchungsergebnissen keine Prägung bei *Gastrophysea viridula* abgeleitet werden kann. Es ist daher der von Pimentel, Smith und Sonas (1967) vertretenen These, die Insekten seien nicht prägbar, vor der Gegenthese in ihren verschiedenen Formen der Vorzug zu geben.

Zusammenfassung:

Die Angaben zur Frage der Prägbarkeit des Fraß- und des Eiablageverhaltens bei phytophagen Insekten sind widersprüchlich. Diese Frage sollte daher in Versuchen mit dem Ampferblattkäfer, *Gastrophysea* viridula Deg. (Coleoptera, Chrysomelidae), noch einmal aufgegriffen werden. Der Ampferblattkäfer lebt in Europa als monophages Insekt ausschließlich auf dem Ampfer (*Rumex* sp.) wo er auch seine Eier ablegt. Es konnte jedoch bewiesen werden, daß er ohne ernährungsphysiologische Schädigungen oder andere Veränderungen auf einer in seinem Lebensraum natürlich nicht vorkommenden zweiten Futterpflanze, dem Chinarhabarber *(Rheum palmatum)* bis zu 12 Generationen gezüchtet werden kann. Somit ist er also eigentlich oligophag.

Durch ausschließliche Fütterung ab ovo mit Chinarhabarber sollten nun die Versuchstiere in ihrem Fraß- sowie Eiablageverhalten auf diesen geprägt werden. Beim Vergleich mit der Kontrollgruppe von Tieren, die ihre natürliche Futterpflanze beibehalten hatten, zeigte sich jedoch kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen beiden Gruppen, sondern vielmehr die beiden eine Bevorzugung des Ampfers sowohl beim Fraß- wie auch beim Eiablageverhalten.

Aufgrund dieser Versuche kann also von einer Prägung des Fraß- wie auch des Eiablageverhaltens bei diesen Insekten nicht gesprochen werden.

Anmerkungen

(1) Vgl. E. H. Hess (1959), K. Lorenz (1967), K. Immelmann (1970), B. Tschanz (1971) oder I. Eibl-Eibesfeldt (1972). In der Praxis ist jedoch, wie E. Klinghammer (1967, zit. n. Eibl-Eibesfeldt, 1972) einräumt, die Prägung nicht immer leicht gegen die anderen Arten des Lernens abzugrenzen. W. Thorpe (1963) ist der Ansicht, daß überhaupt kein grundlegender Unterschied zwischen Prägung und anderen Lernarten besteht.

(2) Darauf hat vor allem Lorenz großes Gewicht gelegt (vgl. op. cit.). Wie jedoch Eibl-Eibesfeldt zu Recht bemerkt, unterscheidet sich in dieser Hinsicht die Prägung nicht wesentlich von anderen Arten des Lernens.

(3) Dies ist ein Hauptunterschied zwischen Prägung und Konditionierung.

(4) Dieses Prinzip besagt, in der Formulierung von N. Takata (1961) „Wenn oligophage Insekten einige Generationen auf einer bestimmten Futterpflanze verbringen und an sie adaptiert werden, neigen ihre Adulten offenbar dazu, sie als Eiablagepflanze zu bevorzugen". Der Ausdruck „Adaption" ist hier allerdings wenig glücklich gewählt.

(5) Bei Versuchen mit der Stubenfliege *(Musca domestica)* kamen Pimentel, Smith und Sonas zu dem Ergebnis, daß die Präferenz für ein zur Eiablage bestimmtes Medium nicht von der Konditionierung auf das Medium während der Larvalzeit, sondern von einer realen genetischen Basis abhängt. — In diesem Artikel sind viele frühere Experimente verarbeitet, die das gleiche besagen, nämlich, daß ein gesteuerter Selektionsdruck vorliege.

(6) Jermi, Hanson und Dethier führten ihre Versuche mit Larven des letzten Entwicklungsstadiums von *Manduca sexta* (einer Sphingide) und Heletotis zea (einer Noctuide) durch. Die Präferenz für eine bestimmte Wirtspflanze (innerhalb eines vorgegebenen Wirtschaftspflanzenkreises) konnte unter bestimmten Bedingungen bereits nach einer einmaligen Fütterung induziert werden. Die einmal erworbene Präferenz wurde selbst nach zwei Häutungen und nach Ernährung mit künstlicher Nahrung nicht ausgelöscht.

(7) Nach W. Kühnelt (1970) lassen sich Raupen des Eichenspinners *(Lasiocampa quercus)* unter Verlusten auf Buchenblätter gewöhnen und kehren dann nur unter deutlichem Widerstand auf Eichenblätter zurück. Nach Hovanitz und Chang hätten jene Larven von *Pieris rapae* (Kohlweißling), die auf *Nasturtium* sp. (Brunnenkresse) gezüchtet worden waren, eher diese Pflanze angenommen, als solche, die mit *Brassica* sp. (Kohl) gefüttert worden waren. Hovanitz stellte darüber hinaus fest, daß die erste Konditionierung bei *Pieris rapae* über das Larvalstadium hinaus in das adulte Stadium anhalte.

(8) Bei der Konditionierung wird ein Reiz, der eine bestimmte Reaktion zuverlässig bedingt, mit einem anderen, welcher sie normal nicht bedingt, gemeinsam in einer systematischen und zeitlichen Anordnung dargeboten, bis der normalerweise nicht bedingte Reiz eine ähnliche Reaktion wie der Originalreiz hervorruft. Vgl. dazu den Artikel „Konditionierung (Konditionieren)" von H. C. Holland in Arnold, Eysenck und Meili (1971).

(9) Thorpe und Jones haben ihre Versuche mit *Nemeritis,* auch *Idechtis, canescens* Grav. (Mehlmottenschlupfwespe) angestellt, bei welcher sie die Möglichkeit der Konditionierung und Dekonditionierung während des ganzen Lebens behaupten, allerdings mit der Einschränkung, daß sie im Larvalstadium stärker sei. Der Kuriosität halber sei hier noch hinzugefügt, daß die beiden Autoren eine Konditionierung auch während des Kokonstadiums nicht ausschließen, welches Faktum sie aber nicht näher erklären.

(10) In diesen Arbeiten wird ausgesagt, daß *Gastrophysea viridula* unter Verlusten an eine neue Futterpflanze, den Buchweizen, adaptiert werden konnte, worauf sich eine neue Form gebildet habe, die sich in physiologischer Hinsicht, vor allem durch die Eireife, vom ursprünglichen Erscheinungsbild dieser Art unterschieden habe. Kusnietzov (1952) behauptet auf Grund einer Auswertung früherer Literatur sowie eigener Experimente mit Lepidopteren, daß die Konditionierung auf neue Nahrung mit der Zeit zur Herausbildung neuer Formen innerhalb der Arten führe. Kozhanzikov (1958) schließlich weist darauf hin, daß sich bei *Pediculus humanus* L. (Menschenlaus) von welcher zwei Formen (Kopflaus und Kleiderlaus) auftreten, durch Konditionierung die eine Form in die andere verwandeln könne.

(11) Zur Lyssenko-Schule vgl. Kapitel 8 (die „Neue Vererbungslehre". I. W. Mitschurin und T. D. Lyssenko) in G. A. Wetter, (1962).

(12) In seiner bereits erwähnten Arbeit von 1969 (siehe Anm. 7) nimmt Hovanitz an, daß sich die Konditionierung im Larvalstadium auf das adulte Stadium und sogar auf die nachfolgenden Generationen auswirke. In Kreuzungsversuchen mit derart dauermodifizierten Stämmen (wobei eine Dauermodifikation durch mehrere Generationen den Effekt verstärken soll) sei ein den Mendelschen Erbregeln entsprechendes Verhalten festgestellt worden. Dabei sollte nicht unerwähnt bleiben, daß nach Hovanitz „die Konditionierung reversibel ist, sofern die Individuen überleben".

(13) Die Resultate von Takata sind dadurch besonders bemerkenswert, daß sie mit demselben Versuchstier erzielt wurden wie die ihnen entgegengesetzten Resultate von Hovanitz und Chang (1962) sowie von Hovanitz (1969), nämlich mit dem Kohlweißling.

(14) 1973 von der Philosophischen Fakultät der Wien als Dissertation angenommen. Hauptgutachter Prof. Dr. Friedrich Schaller.

(15) Zum Ampferblattkäfer vgl. I. V. Kozhancikov (1941), H. Engel (1956), E. Merz (1959), V. Hilteshaus (1965) sowie K. Renner (1970).

(16) Auch Zierrhabarber, Kantonrhabarber oder handlappiger Rhabarber genannt.

(17) Vgl. dazu E. Merz (1959). Fast alle der Versuchstiere von Merz nahmen z. B. ausgekochte Blätter, die getrocknet und dann mit Zuckerwasser wiederaufgeweicht worden waren, als Alternativnahrung an. (Hierzu ist zu bemerken, daß das Auskochen als Methode zur völligen Entfernung vieler Inhaltsstoffe unzulänglich ist). Weiter hat Merz gezeigt, daß die Imagines oft strenger spezialisiert sind als die Larven, welche z. T. auch solche Pflanzen als Futter annehmen, auf welchen bisher noch keine Eier gefunden bzw. von gefangenen Imagines abgelegt worden waren. Auch dies wurde im vorliegenden Versuch bestätigt. Es gibt hierzu allerdings die Ausnahme von *Rheum officinale,* die für Imagines als Nahrung geeignet, für Larven aber toxisch ist.

Nach Abschluß dieser Versuche kam dem Autor zu Kenntnis, daß auch *Polygonum* sp. (Knöterich) als Futterpflanze für den Ampferblattkäfer dienen könnte. Die Publikation seiner Versuche mit Polygonum behält sich der Autor noch vor.

(18) Vgl. dazu W. Stagl (1973), Tabellen 2 und 3 (pp. 18—21).

(19) Die Unterschiede zwischen den einzelnen Dosen in der Präferenz des Ampfers können besser mit Qualitätsschwankungen der Futterpflanzen im Laufe des Versuchs erklärt werden. Diese Qualitätsunterschiede können auf die folgenden Faktoren zurückgeführt werden: (1) physiologische Veränderung derselben Pflanze innerhalb eines Jahresablaufes, (2) Verschiedenheiten des Standortes selbst auf engem Raum, (3) Graduelle Abweichungen beim Schädlingsbefall und (4) individuelle Unterschiede zwischen den einzelnen Pflanzen.

Auf die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln wurde wegen deren möglicher Nebenwirkung auf die Versuchstiere verzichtet.

(20) Vgl. dazu W. Stagl (1973), Tabellen 5 und 6 (pp. 24—26).

(21) Vgl. dazu H. Engel (1956).

Literatur

Eibl-Eibesfeldt, I. (1972): Grundriß der vergleichenden Verhaltensforschung. 3. Aufl., München

Engel, H. (1956): Beiträge zur Lebensweise des Ampferblattkäfers *(Gastroidea viridula* Deg.). Zeitschrift für angewandte Entomologie, 38.

Hess, E. H. (1959): Imprinting, an Effect of Early Experience. Science, 130: 133—141

Hilteshaus, V. (1965): Biologisch-ökologische Untersuchungen an Blattkäfern der Gattung *Lema* und *Gastroidea.* Zeitschrift für angewandte Zoologie, 52.

Holland, H. C. (1971): Konditionierung (Konditionieren). In: W. Arnold, H. J. Eysenck und R. Meili (Hrsgbr.): Lexikon der Psychologie. Bd. 2. Freiburg i. Br.

Hovanitz, W. (1969): Inherited and/or Conditioned Changes in Hostplant Preference in *Pieris.* Entomologia experimentalis et applicata 12. Amsterdam

Hovanitz, W., und V. C. S. Chang (1962): Three factors affecting larval choice of food plant. Journal of Research of Lepidoptera 1.

Immelmann, K. (1970): Lernen durch Prägung. n+m, „Naturwissenschaft und Medizin", 7: 31.

Jermi, T., F. E. Hanson und V. G. Dethier (1968): Introduction of Specific Food Preference in Lepidopterous Larvae. Entomologia experimentalis et applicata 11. Amsterdam

Klinghammer, E. (1967): Factors Influencing Choice of Mate in Altricial Birds. In: H. W. Stevenson (Ed.): Early Behaviour. New York.

Kogan, M., und R. D. Goeden (1969): A photometric technique for quantitative evaluation of feeding preferences of phytophagous insects. Annals of the Entomological Society of America 62.

Kozhancikov, I. V. (1958): Biologische Besonderheiten der europäischen Spezies des Genus *Galerucella* und die Differenzierung der biologischen Formen in *Galerucella lineola* L.: Trudy Zoologičeskogo Instituta 24. (Titel übersetzt).

Kühnelt, W. (1970): Grundriß der Ökologie. 2. Aufl. Jena.

Kusnetzov, V. I. (1952): The question of adaptation in lepidopterous species to new feeding conditions. Trudy Zoologičeskogo Instituta 11.

Lorenz, K. (1935): Der Kumpan in der Umwelt des Vogels. Journal für Ornithologie, 83: 137—413.
— (1967): Über tierisches und menschliches Verhalten. Aus dem Werdegang der Verhaltenslehre. Gesammelte Abhandlungen München.

Merz, E. (1959): Pflanzen und Raupen. Biologisches Zentralblatt, H. 1.

Mittenecker, E. (1960): Planung und statistische Auswertung von Experimenten. Eine Einführung für Psychologen, Biologen und Mediziner. 3. Aufl. Wien.

Mudra, A. (1952): Einführung in die Methodik der Feldversuche. Leipzig.
— (1958): Statistische Methoden für landwirtschaftliche Versuche. Berlin und Hamburg.

Pimentel, D., G. J. C. Smith und J. Sonas (1967): A Population Model of Sympatric Speciation. American Naturalist 101.

Rees, J. C. (1969): Chemoreceptor Specifity Associated With Choice of Feeding Site by the Beetle *Chrysolina brunsvicensis* on its Foodplant *Hypericum hirsutum*. Entomologia experimentalis et applicata 12. Amsterdam.

Renner, K. (1970): Zur Fortpflanzungsbiologie und Embryonalentwicklung von *Gastroidea viridula* Deg. (Col., Chrysomelidae). Zoologischer Anzeiger 185, H. 3/4.

Schoonhoven, L. M. (1969): De rol van de Chemische Zin bij de Herkenning van Waardplanten door Insecten. Mededelingen van de Rijksfakulteit voor Landbouw-Wetenschappen 32, Nr. 3/4. Gent.

Stagl, W. (1973): Versuche zur Prägung des Fraß- und Eiablageverhaltens beim Ampferblattkäfer *Gastrophysea viridula* Deg. (Col., Chrysomelidae). Phil. Diss. Wien.

Takata, N. (1961): Studies on the host preference of common cabbage butterfly *Pieris rapae crucivora*. Successive rearing of cabbage butterfly larva with certain hostplants and its effect on the ovipositional preference in adult. Japanese Journal of Ecology 2.

Thorpe, W. H. und F. G. W. Jones (1937): Olfactory Conditioning in a Parasitic Insect and its Relation to the Problem of Host Selection. Proceedings of the Royal Society, Series B., 124.

Thorpe, W. H. (1963): Learning and instinct in animals. London.

Tschanz, B. (1971): Prägung. In: W. Arnold, H. J. Eysenck und R. Meili (Hrsgbr.): Lexikon der Psychologie. Bd. 2. Freiburg i. Br.

Wetter, G. A., SJ (1962): Philosophie und Naturwissenschaft in der Sowjetunion. München.

Anschrift des Verfassers: Dr. Wolfgang Gregor Stagl, Mariahilfer Str. 112,
A 1070 Wien

Beitrag zur Kenntnis europäischer Blephariceridae (Diptera)

Von

PETER ZWICK, Schlitz

B. Mannheims war seit der grundlegenden Arbeit (1935), mit der er das von W. Bischoff in weitschweifigen Publikationen angerichtete Chaos lichtete und der weitere wichtige Studien folgten, bis zu seinem Tode 1971 sicher der beste Kenner europäischer Blephariceridae. Drängende andere Verpflichtungen ließen ihm allerdings in den letzten Jahren wenig Zeit zur Beschäftigung mit diesen Tieren, und so kam es, daß er eine Reihe als neu erkannter Arten besaß, ihre Beschreibungen aber noch nicht publiziert hatte, als er die Blephariceridae für die „Limnofauna Europaea" (Illies 1967) bearbeitete. In dieser Zusammenstellung erschienen denn sechs nomina nuda, die nach den Internationalen Regeln für die Zoologische Nomenklatur (IRZN) nicht verfügbar sind, mit dem Vermerk „Manuskriptname, Beschreibung im Druck".

Diese Formulierung griff dem tatsächlichen Stand der Dinge allerdings vor, wie Nachforschungen in der umfangreichen Sammlung und den nachgelassenen Notizen und Manuskripten von B. Mannheims ergaben[1]). Mannheims gebührt das Verdienst, die fraglichen und einige weitere Arten als neu erkannt zu haben, doch war die Bearbeitung in keinem Fall über eine Etikettierung der Tiere als Typen und Typoide (in der Mehrzahl 1961; z. T. unter von den veröffentlichten verschiedenen oder unter mehreren Namen) und grobe Skizzen mit Listen des bekannten Materials (nicht für alle Taxa), vereinzelt auch Anfertigung von Genitalpräparaten, hinausgekommen.

Wie so häufig erwiesen sich auch diese nomina nuda bald als hinderlich. Als Vaillant (1968) eine Synopsis der Blephariceridae des französischen Festlandes vorlegte, konnte er eine neue, von Mannheims mit einem Manuskriptnamen belegte Art nicht auslassen; andererseits wollte er offenbar Mannheims mit der Beschreibung nicht zuvorkommen. Er publizierte eine kurze, von klaren Abbildungen begleitete Diagnose unter dem Namen „*Liponeura deceptiva* Mannheims". Vaillants Angaben reichen zur Kennzeichnung der Art völlig aus, nach IRZN ist Vaillant, nicht Mannheims, Autor des Taxon. Dessen Typen dürfen darum nicht in der Sammlung Mannheims gesucht werden (wo solche etikettiert wurden), sondern unter dem von Vaillant aufgezählten Material, das ihm nicht als Typenserie galt. Giudicelli und Lavandier (1974) beschrieben mehrere neue Arten aus den Pyrenäen, ohne Mannheims nomina nuda zu erwähnen. Dies ist berechtigt, wenn auch die anhand Mannheims' Sammlung leicht mögliche Konstatierung eventueller Synonymien mit von Mannheims aus Spanien angegebenen Taxa wünschenswert gewesen wäre.

---

[1]) Für ihre Hilfe bei der Durchführung dieser Arbeiten, für geliehenes oder mir überlassenes Material möchte ich Frau Dr. R. Lichtenberg (Wien) und Herren Dr. C. Contini (Cagliari), Dr. J. Giudicelli (Marseille), Dr. G. Z. Jacobi (Stevens Point, Wisconsin), Dipl.-Biol. W. Joost (Gotha), Dr. Theowald van Leeuwen (Amsterdam), Dr. V. Puthz (Schlitz), Dr. F. Vaillant (Grenoble), vor allem aber den Herren Dr. H. Ulrich (Bonn) und Dr. H. Malicky (Lunz) auch hier bestens danken!

Die Feststellung solcher Synonymien bzw. die Beschreibung der verbliebenen Taxa ist nun, vor der anstehenden zweiten Auflage der „Limnofauna Europaea", dringend geboten und wird hier vorgenommen. Ich benutze die Gelegenheit, außer den Befunden über neue und bekannte Arten aus der Sammlung Mannheims, Beschreibungen weniger weiterer neuer Arten, neue Synonymien und faunistisch interessante Daten nach weiterem Material vorzulegen.

Die Gruppe der *Liponeura cinerascens* Loew 1844

In der (durch die zweizipfligen Cerci der ♂ gekennzeichneten) Gruppe der species typica der Gattung *Liponeura* sind zwei Fragen umstritten: 1. die nach den Kennzeichen und der Anzahl hierher gehörender Arten, die nach allgemeiner Meinung nur im männlichen Geschlecht sicher unterscheidbar sind; 2. die nach der Identität der Loewschen Art.

Zu 1.: Mannheims (1935, 1954) hat zwei Arten, *L. cinerascens* und *L. minor* Bischoff 1922, nach den Längenverhältnissen der Zipfel der Cerci (sog. Dorsalplatte oder Tergit 10) und der Form der Forzepsenden — stumpf oder spitz — zu unterscheiden versucht. Ähnlich ist Gulicka (1966) verfahren, nach dessen Ausführungen jedoch das erste Merkmal erheblich variiert; ich halte es für völlig ungeeignet zur Unterscheidung, schon weil es sich um wenig sklerotisierte Anhänge handelt. Die Kennzeichnung der Forzepsenden ist in dieser Form unzureichend, bei der üblichen, durch die Form des Hypopygs nahegelegten dorsoventralen Betrachtung aber kaum besser möglich, da die größte Ausdehnung der fraglichen Teile in der Projektions-, nicht in der Bildebene liegt. Daher erscheinen sie stark verkürzt und schon bei geringen Abweichungen von präzis dorsoventraler Ausrichtung wechselt ihr Aussehen stark. Derartige Verzerrungen führten zur Beschreibung 4 weiterer nomineller Arten (Vaillant 1968). Ich halte es für angebracht, die Forzipes von der Medianen aus seitlich zu betrachten. Dann lassen sich 3 Taxa unterscheiden, denen sich die diversen nominellen Formen zuordnen lassen; sie werden unten gekennzeichnet und ihre Verbreitung wird umrissen, was wegen der bisherigen Konfusion nur bedingt möglich ist (Abb. 1).

Zu 2.: der Beschreibung nach war der Typus der *L. cinerascens* ein ♀ (Loew vermutete ein ♂) und wäre zur Klärung der Frage untauglich; er gilt ohnedies als verloren (Mannheims 1937). Mannheims' Versuch (1935, 1954) nachträgliche Angaben Loews über die Cerci der ♂ (Loew 1869:92; 1877:66) auf nur eines der beiden Taxa zu beziehen, halte ich für unangebracht. Die Gründe dafür sind teils oben genannt worden, teils sehe ich sie darin, daß Loew seine Beschreibung nach Material anfertigte, daß sowohl *L. cinerascens* als auch *L. minor* enthielt (Mannheims 1937); meines Erachtens paßt seine Beschreibung auch auf beide Arten. Als Kriterium bei der Ausdeutung des Namens *L. cinerascens* bietet sich die geographische Verbreitung der Tiere an. Soweit bisher bekannt, vikarriieren sie, und bislang ist aus der terra typica der *L. cinerascens* (Schlesien) nur eines der Taxa bekannt, wie Mannheims (1937) hervorgehoben hat. Selbst wenn man heute mit Gulicka (1966) nicht mehr ausschließen kann, daß auch *L. minor* in Teilen Schlesiens vorkommen könne, sollte man Mannheims' Deutung als die des ersten revidierenden Autors in jedem Falle akzeptieren, da eine besser begründete Entscheidung unmöglich ist.

Liponeura cinerascens Loew, 1844 (Abb. 1 a, b)

Der Forzeps endet in einer großen, annähernd rhomboiden Spitzenfläche, die bei Medialansicht die äußere Wölbung des Forzeps ganz verdeckt. Die Spitzenfläche endet ventrobasal in einem langen, dünnen Sporn, der dicht bestachelt ist. Einige Stacheln sind auch am Ventralrande der Spitzenfläche verstreut, diese Stacheln sind von jenen auf dem Fortsatz nicht getrennt und sind nur wenig länger und schlanker als jene, Übergangsformen vermitteln. Die Ventralkante der Spitzenfläche geht gerundet in die Wölbung des Forzeps über, in Dorsalansicht erscheint sie nicht als abgesetzter, bedornter Zahn. Nach jetziger Kenntnis bildet *L. cinerascens* eine west- und mitteleuropäische Rasse (Stammform) und eine balkanisch-kleinasiatische Rasse. Letztere ist von Mannheims (1954) mit *L. minor* verwechselt worden; nach seinen Bemerkungen über die Variabilität (1966: 135) gilt dies wahrscheinlich auch für Gulicka, die Areale sind darum derzeit nicht endgültig abzugrenzen.

L. cinerascens cinerascens Loew (Abb. 1 a)

= *L. cinerascens tyrrhenica* Edwards, 1928

= *L. cinerascens thüringiensis* Bischoff, 1930

= *L. pyrenaica* Vaillant, 1968, nov. syn. (ex syntypo: 1 ♂ affluent de l'Escalette, 26. 5. 67, A. Thomas leg.)

Material: Altvater, „46/84. VI. Coll. Dr. Th. Becker", 2 ♂ (coll. Mannheims); 2 ♂ dto. (Zool. Mus. Berlin); Zahlreiche ♂ aus Harz, Eifel, Rhön, Vogelsberg und

Schwarzwald in coll. Mannheims oder meiner Sammlung; von umfangreichem Material aus dem Norden Spaniens (coll. Mannheims) wurden im einzelnen untersucht: Pyrenäen bei Sort, 1 500 m, 29./30. 5. 55, 6 ♂, zahlreiche Puppen; Rio Escrita à Espot, 1952, 1 (♂) (H. Bertrand); Zentralpyrenäen, 1 (♂) (Mannheims); Garonne à Viella, anciennes récoltes, 1 (♂) (H. Bertrand). Kantabrisches Gebirge: Vallon de Rabanal Braña, oberhalb Villablino, Hauptbach, 1 150 m, 19. 5. 54 2 (♂) (J. Aubert); Rio Quiviesa à pueblo de San Gloria (Glaia?), 1956, 1 (♂) (H. Bertrand). Sierra de Gredos: 1 800 m, 21. 5. 1955, 3 ♂, mehrere (♂) (B. Mannheims). Korsika, Golo, Valdo-Niello, 23. 5. 69, 2 ♂ (Blum, Geller & Sudhaus, coll. mea).

Die schräge Vorderkante der rhomboiden Spitzenfläche des Forzeps ist annähernd gerade, die dorsale Ecke dementsprechend sehr stumpf und unauffällig.

In der Liste des Materials sind nur von mir überprüfte ♂ oder aus reifen Puppen herausgelöste (♂) berücksichtigt. Es handelt sich offenbar um eine im Westen und der Mitte Europas weit verbreitete Art, deren Areal sich bis in die Mitte Spaniens und nach Korsika erstreckt. Es besteht keine Veranlassung, die von Mannheims (1954) genannten Funde aus Thüringen,

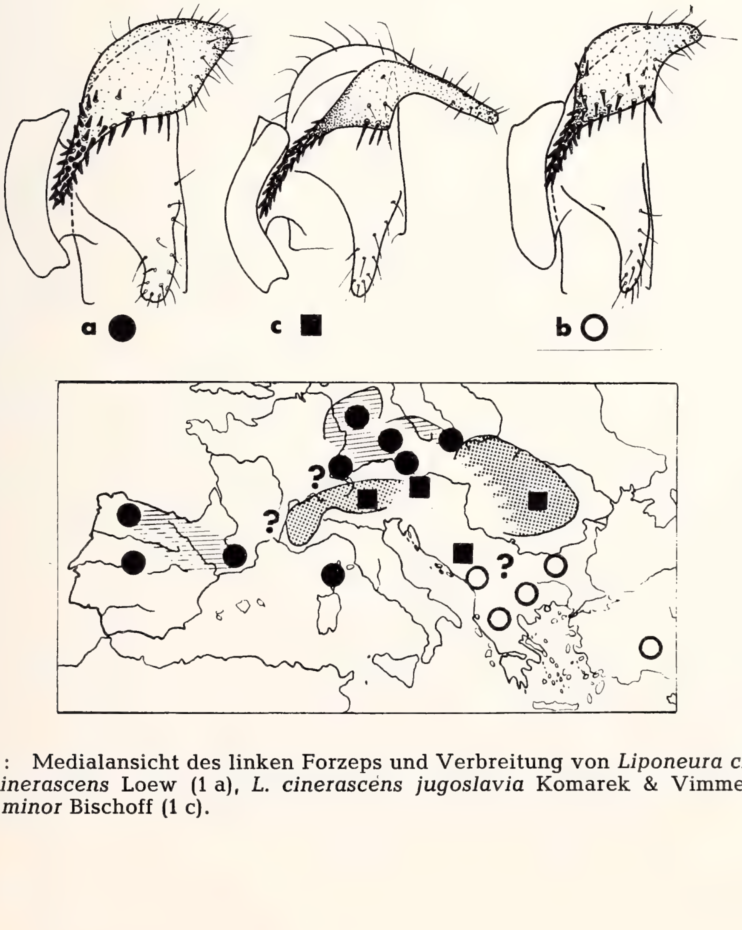


Abb. 1: Medialansicht des linken Forzeps und Verbreitung von *Liponeura cinerascens cinerascens* Loew (1 a), *L. cinerascens jugoslavia* Komarek & Vimmer (1 b) und *L. minor* Bischoff (1 c).

dem Sauerland und Westerwald anzuzweifeln. Die Meldungen aus den Vogesen (Hubault 1927; Séguy 1940) sind vermutlich richtig, müssen aber überprüft werden, da offenbar beide Autoren zwischen *L. cinerascens* und *L. minor* nicht unterschieden haben.

L. cinerascens jugoslavica Komarek & Vimmer, 1934 (Abb. 1 b)

= *L. cinerascens komareki* Bischoff 1928; nec *L. komareki* Vimmer 1916

Material: Jugoslawien: Montenegro, Moraca-Gebiet, Bradasica potok (rechter Zufluß z. Malarijeka), an der Straße Nozica-Brskut, 5. 4. 1974, 1 (♂) (V. Puthz, coll. mea). Bulgarien: östliches Balkangebirge, Belskareka, Nebenbach der Tundza oberhalb Sivacevo, 23. 4. 1970, 3 (♂) (W. Joost, coll. mea). Griechenland: Struma Valley, Macedonia, 1 500 m, Juni 1935, 1 ♂ (Shannon & Hadjinicalaou, coll. Mannheims; Mannheims det. *L. minor); 5* ♂ dto. (Mus. Washington), 20 km NW Kastoria, Mazedonien, 1 300 m, 12.—19. 5. 1964, 7 ♂ (Mannheims, coll. Mannheims und coll. mea; Mannheims det. *L. minor).* Anatolien, Soltan Dagh, Akşehir Tal und Seitenbach des Akşehir-Baches um 1 500 m, 2.—21. 6. 1934, 3 ♂, 1 (♂) (E. Lindner, coll. Mannheims).

Unterscheidet sich von der Nominatrasse durch die deutlich konkave Vorderkante der rhomboiden Spitzenfläche; dadurch wirkt die untere Ecke mehr rechtwinklig (ist aber nicht zahnartig abgesetzt), die obere erscheint etwas spitzer, ist aber de facto nicht verlängert und weist wie bei der Stammform caudad.

Die Abbildung der Originalbeschreibung zeigt die Forzipes weit gespreizt und stark von vorn. Dadurch wirken sie außen gerade und stark verschieden von denen der — sicherlich damit identischen! — *L. cinerascens komareki* Bischoff auf der gleichen Abbildung (Komarek & Vimmer 1934, fig. 9). Diese schiefe Ansicht läßt aber gleichzeitig deutlich erkennen, daß die Spitzenfläche des Forzeps großflächig und recht stumpfspitzig ist, zugleich aber ihr Vorderrand erkennbar konkav; dies deutet auf das hier gemeinte Taxon.

Nach Komarek & Vimmer wäre die *L. cinerascens jugoslavica* nur westlich des Vardar verbreitet; genannt wurden die Gebirge Schar, Korab und Jablanica. Das ist nach dem vorliegenden Material unrichtig, ebenso wohl die Angaben über die Eigenständigkeit der Bischoffschen *L. cinerascens komareki* aus den Rhodopen, dem Rila-Gebirge und dem Hohen Balkan. Die anatolischen Funde hatte Mannheims (1938) als *L. cinerascens* publiziert, das kleinasiatische Vorkommen aber später in zusammenfassenden Darstellungen nicht mehr erwähnt (1954); da in der Bibliographie der Blephariceridae (Alexander 1958) durch Kürzung des mehrzeiligen Titels der Hinweis auf Anatolien entfallen und nur jener auf die Mandschurei verblieben ist, habe ich Mannheims Meldung früher (Zwick 1972) übersehen.

Wahrscheinlich gehören zu *L. cinerascens jugoslavica* auch jene von Gulicka (1966) als *L. minor* geführten Exemplare, über die er sagt „manchmal anscheinend kein oder nur ein schwach herausgebildeter (scheinbar kurzer, breiter oder stumpfer) terminaler fingerartiger Fortsatz". Leider gibt er nicht an, woher derart abweichende Tiere stammten. Man kann aber vermuten, daß es sich um das bulgarische und griechische Material handelt, das er unter Verweis auf *L. cinerascens komareki* Bischoff bzw. auf Mannheims' Angaben erwähnt.

Liponeura minor Bischoff, 1922 (Abb. 1 c)

= *L. cinerascens major* Bischoff, 1925
= *L. cinerascens oberstdorfiensis* Bischoff, 1925
= *L. vanosica* Vaillant, 1968, nov. syn.
= *L. meridionalis* Vaillant, 1968, nov. syn.
= *L. occidentalis* Vaillant, 1968, nov. syn.

Material: Rif du Col, Lautaret, Alpes du Dauphiné, 14. 9. 1966 1 ♂ (F. Vaillant, Typus der *L. occidentalis*). Affluent de la Gordalasque, Alpes de Provence, 19. 8. 68, Quetschpräparat von 4 ♂ 2 ♀ (F. Vaillant, Typenserie der *L. meridionalis*). Alpes de la Vanoise, Mont Pourri 2, 3. 9. 1971, 1 ♂ 1 ♀ (F. Vaillant) und Ruisseau de Lanslevillars 1, VIII. 1970, 1 ♂ (F. Vaillant; Vaillant det. *L. vanosica*). Zahlreiche ♂ aus den Französischen, Schweizer, Deutschen, Österreichischen und Italienischen Alpen in coll. Mannheims und coll. mea. Sauwald, Oberösterreich, Raning bei Engelhartszell, Bach kurz vor Einmündung in die Donau, 1. 5. 68, zahlreiche (♂) (V. Puthz, coll. mea). Jugoslawien: Treskavica, Sarajevo, 18. 7. 1955, 1 ♂ (F. Schmid, coll. Mannheims). Polen: Tatra, Zakopane, Olczyska Valley, 3 600 ft., 26. 6. 1932, 2 ♂ (D. Abertin & F. Terwavas, coll. Mannheims).

Die Spitzenfläche des Forzeps ist klein und verdeckt den schulterartigen Außenbogen des Forzeps bei Medialansicht nicht. Die Dornen an der (von dorsal gesehen zahnartig abgesetzten) unteren Ecke sind länger als jene am Sporn und auch räumlich klar von ihnen getrennt. Die Vorderkante der Spitzenfläche ist konkav, die obere Ecke der Fläche weist nach vorn und ein wenig basad, sie ist fingerartig entwickelt, stark verlängert, fast so lang wie der Sporn.

Das Areal der Art umfaßt das Gesamtgebiet der Alpen und erstreckt sich von dort südöstlich in das Dinarische Gebiet, die Südostgrenze des Areals ist noch unbekannt. Nördlich der Alpen bildet der Fund im Sauwald unmittelbar südlich der Donau die Verbindung zu den Vorkommen in der Slowakei, in Tatra und Beskiden (Gulicka 1966) und dem gesamten Karpatengebiet (Mack-Firá 1959, mit eindeutiger Genitalabbildung). Ich bezweifle die Angaben für Bulgarien (zusammengefaßt bei Gulicka 1966), jene für Griechenland (Mannheims 1954) sind unrichtig. Bezzi (1913) führt die Art (sub nom. *L. cinerascens*) aus Italien nur für den alpinen Bereich, ausdrücklich nicht für die Mitte oder den Süden des Landes an. Vaillant (1968) meldet ein ♂ aus dem französischen Zentralmassiv; da er die Arten der Gruppe völlig verkannt hat, bedarf seine Angabe der Bestätigung.

Die Gruppe der *Liponeura brevirostris* Loew 1877

Die Mitglieder dieser Gruppe sind durch die Reduktion der Mundwerkzeuge auch beim ♀, als Puppen durch die flach niederliegenden und vorgestreckten Atemorgane gekennzeichnet. Ähnliche Puppen kommen bei *L. bilobata* Loew und der mutmaßlichen Puppe von *L. lindneri* Zwick (Mannheims 1938, *Liponeura*-Puppe D) vor. Reduktion der Mundwerkzeuge bei ♀ allein kommt auch außerhalb der Gruppe vor.

Liponeura brevirostris Loew, 1877

Material: Dresden, (unleserlich), coll. Lichtwardt 18. 7. (18) 92, 1 ♂; Bayrischer Wald, Teissbach nahe Ruhmannsfelden, nahe Viechtach, 1. 8. 53, 2 ♂ 1 ♀ (Mannheims leg. und det., coll. Mannheims); Schwarzwald, Dreisam b. Ebnet, 8. 7. 1961, 1 Pu (J. Grunewald, coll. mea).

Viele der alten Meldungen dieses Namens beziehen sich auf *L. cordata* Vimmer; aus Deutschland war *L. brevirostris* bislang nur aus Eifel, Erzgebirge und Sudeten (Mannheims 1954) bekannt.

Liponeura decampsi Giudicelli & Lavandier, 1974

Material: Spanien, Kantabrisches Gebirge, Rio Luna bei San Emiliano, VII. 1954, 7 (♂), 3 (♀) (H. Bertrand, coll. Mannheims).

Die Tiere hatte Mannheims mit dem unveröffentlichten Manuskriptnamen *L. subbrevirostris* belegt. Die ♂ stimmen genitaliter ganz mit den aus den französischen Pyrenäen beschriebenen Typen überein, ihre Puppenhüllen aber ähneln denen von *L. brevirostris* insofern, als sie relativ große weiße Polster an den Basen der Atemorgane besitzen und als deren dritte Lamellen breiter als bei den Typen sind. Der Mesothorax aber ist relativ glatt wie bei den typischen Exemplaren und nicht unregelmäßig gefurcht wie bei *L. brevirostris.*

Liponeura gelaiana Giudicelli & Lavandier, 1974

= *Liponeura iberica* Mannheims, 1967, nomen nudum

Material: (coll. Mannheims): Spanien: Pyrenäen, petit ruisseau en cascades, affluent du Rio Escrita en amont d'Espot, 1 reife L4. Kantabrisches Gebirge, Picos de Europa: Rio Quiviesa, en aval de Vega de Liebana, VII. 1954, 2 (♂), 2 (♀), 3 reife L4 (H. Bertrand); Rio Sella, Cangas de Onis, ca. 50 m, 24. 7. 53, 2 (♂) (eines ohne Genital; hierzu vermutlich ein genadeltes Genitalpräparat eines „Paratypoids" der *L. iberica*, ohne Fundort), 1 (♀) (J. Aubert); Rio Deva à Potes, 200 m, 16. 7. 1953, 1 (♀), 1 reife L4 (J. Aubert); ibidem, ohne Datum, 1 (♂) (H. Bertrand). Sierra Nevada: 2 000—2 500 m, 15. 5. 55, 10 ♂, 7 ♀ (B. Mannheims; als Holotypus bzw. Paratypoide etikettiert, ohne Typenstatus!); Rio Monachil, 2 000 m, 23. 5. 61, 10 ♂, 2 ♀ (B. Mannheims); Rio Genil bei Granada, 680 m, 19.—22. 5. 1961, 7 ♂ (B. Mannheims; 1 ♂ als Paratypoid, jedoch ohne Namen, etikettiert); Trevelez, Rio Trevelez, 21. 6. 1953, 1 500 m, 1 reife L4 (J. Aubert).

Aus den Französischen Pyrenäen zwischen 800 und 2 200 m bekannt, auf der Iberischen Halbinsel horizontal und vertikal weit verbreitet. Die Puppe ist durch ihre Atemorgane so auffällig, daß man auch verpuppungsreife Larven sicher bestimmen kann. Die Länge der larvalen Fühler ist veränderlich: bei den pyrenäischen Exemplaren sind sie kurz, wie von Giudicelli & Lavandier angegeben, das Tier aus der Sierra Nevada hat deutlich längere Fühler, jene der Exemplare aus dem Kantabrischen Gebirge sind sehr lang, etwa wie bei *L. cordata* Vimmer!

Die Gruppe der *Liponeura decipiens* Bezzi 1912

Die Mitglieder dieser Gruppe zeichnen sich durch sockelartige, nur innen und außen sklerotisierte, kahle Forzepsbasen aus, die tief in das Hypopyg eingesenkt sind und vom Distalteil des Forzeps durch eine tiefe Kerbe getrennt. Der Basalzahn des Forzeps ist stets groß, seine Beborstung endet vor der Spitze. Die inneren Dististyle meist mit einer deutlichen, paramedianen Längsfurche. Zugehörigkeit zur Gruppe und Artzugehörigkeit sind nur bei ♂ sicher erkennbar.

Liponeura deceptiva Vaillant, 1968

= *L. deceptiva* Mannheims, 1967, nomen nudum

Material: (coll. Mannheims): Frankreich, Hautes Pyrénées, Pierrefitte, 7. 8. 37, 1 ♂ (H. Audcent; von B. Mannheims 1956 als Holotypus designiert, ohne Typenstatus); Ruisseau Caladera nahe Cauterets, Hts. Pyr., VII.—VIII. 1954, 1 (♂) (H. Bertrand); Cauterets, Datum unleserlich, 1 (♂) (H. Bertrand). Spanien: Pyrenäen, Garonne bei Vieilla, anciennes récoltes, 1 (♂); Rio Esera bei Vénasque, 1956, 1 (♂) (H. Bertrand). Sierra Nevada, 1 800 m, 12. 5. 1955, 1 ♂ (B. Mannheims). — Azet en amont du village, 19.—22. 6. 1966, 1 ♂ (coll. A. Thomas; Totalpräparat, Vaillant det. *L. deceptiva* Mannheims).

Die Sammlung Mannheims enthält weiter 1 ♂ mit unleserlichem Fundort und ♀ sowie Puppen, die B. Mannheims als diese Art bestimmt hatte, deren Artzugehörigkeit meines Erachtens aber nicht über jeden Zweifel erhaben ist. Alle Imagines waren schon 1956 als Typen etikettiert worden, haben aber keinen Typenstatus, da die Art gültig von Vaillant beschrieben wurde. Da das vorliegende Exemplar aus der Sammlung Vaillant in der Originalbeschreibung (Vaillant 1968) nicht erwähnt wurde, ist auch dies kein Syntypus.

Die Art ist offenbar auf der Iberischen Halbinsel und in den Pyrenäen weit verbreitet, auch aus dem Zentralmassiv bekannt (Vaillant 1968).

Liponeura deceptrix **nov. spec.** (Abb. 2,3)

Material: Holotypus ♂, 5 ♂ Paratypen, 3 ♀: Spanien, Sierra Nevada, 2 000—2 500 m, 14. 5. 1955 (B. Mannheims); Sierra Nevada: Rio Monachil, 2 000 m, 23. 5. 1961, 12 ♂ Paratypen; N(orth) slope Veleta, 2 200 m, 30. 6. 1960, 1 ♂ Paratypus, 1 ♀ (J. R. Vockeroth) (alle coll. Mannheims, einige Paratypen auch in coll. mea).

Die Flügellänge ♂ 6,5—7,5 mm, ♀ bis 9 mm. Von hell gelbbrauner Grundfarbe, mit fast klaren Flügeln. Unterscheidung von den Verwandten nur nach den ♂ Genitalien, auch darin jenen ähnlich.

♂: Forzeps in der Mitte scharf nach innen geknickt, der Basalfortsatz schlank, seine kahle Spitze schmal, zugespitzt. Der Distalteil des Forzeps schlank löffelförmig, etwas nach hinten, gegen den ventralen Anhang hin, gedreht, auf der Außenseite kahl. Ventraler Forzepslappen sehr deutlich und breit vom Distalteil getrennt, stark quer, lang, außen breit gerundet, innen schmal, abgestutzt. Ventralrand des Hypopygs neben den Forzipes sanft geschwungen ausgeschnitten, in der Mitte flach dreieckig erhoben.

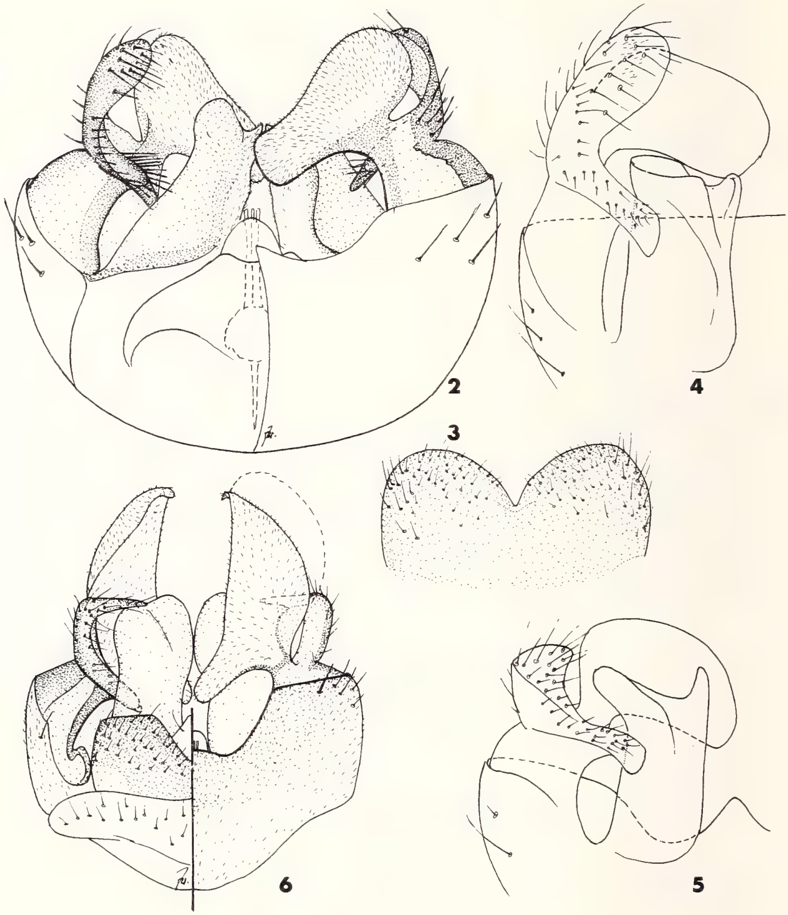


Abb. 2—6: *Liponeura deceptrix* n. sp., Hypopyg (2; links dorsal, rechts ventral) und Cerci (3) des ♂. *L. decipiens* Bezzi, Doralansicht der rechten Hälfte des Hypopygs eines aberranten (4) und eines normalen (5) ♂ aus der Zorge/Harz. *L. itala* n. sp., Hypopyg des ♂ (6; links dorsal rechts ventral). Innere Distisytle z. T. transparent gezeichnet.

Differentialdiagnose: die größten Ähnlichkeiten bestehen mit *L. deceptiva*, die sich durch breiter lappigen Distalteil des Forzeps, dessen viel kürzeren und plumperen, dem Forzeps dicht anliegenden Ventralanhang und deutlichere Ecken des ventralen Hypopygrandes neben den Forzipes von der neuen Art unterscheidet.

Bemerkung: Die Art war bereits von Mannheims als neu erkannt und mit dem hier verwendeten Namen etikettiert worden.

Liponeura decipiens Bezzi, 1913 (Abb. 4,5)

Material: Spanien: Pont de Suert, Vieilla, 6. 7. 1961, 1 ♂ (2 ♀) (B. Mannheims); Pyrenäen bei Sort, 1 500 m, 28. 5. 1955, 3 ♂ (B. Mannheims); Kantabrisches Gebirge, Picos de Europa, Rio Ribeles bei Arenas de Cabrales, VII.—VIII. 1954, 1 (♂) (H. Bertrand; alle coll. Mannheims). Deutschland: Harz, Zorge über Zorge, 12. 6. 1976, mehrere (♂), Puppen und L4; Schwarzwald zwischen Oberried und Todtnau, 27. 6. 1970, 1 (♂), Puppen und Larven (P. Zwick).

Erst kürzlich aus den Pyrenäen nachgewiesen, nachdem ältere Meldungen nach Entdeckung der *L. deceptiva* angezweifelt worden waren (Vaillant 1968), auch im Kantabrischen Gebirge. Mannheims' Angabe (1954), die Art komme in fast allen deutschen Mittelgebirgen vor, kontrastiert mit dem Umstand, daß konkrete Meldungen für deutsche Mittelgebirge nur für die Eifel vorliegen (Mannheims 1935, Gulicka 1966), Material anderer Provenienz ist auch in der Sammlung Mannheims nicht vorhanden. An der neuen Fundstelle im Harz fand sich neben typischen Exemplaren (Abb. 5; deren nach Abbildungen konstatierte mögliche Variabilität — Gulicka 1966 — geht sicher nur auf Präparations- und Zeichentechniken der diversen Autoren zurück) auch ein stark an *L. deceptrix* erinnerndes ♂ (Abb. 4). Der Innenfortsatz seines Forzeps hat aber eine breite Spitze wie bei *L. decipiens* und der Ventralrand des Hypopygs ist gerade; wegen geringer Asymmetrien vermute ich eine Mißbildung.

Bezzis Meldung der *L. decipiens* für die Mitte Italiens hat offenbar schon Mannheims (1967) angezweifelt und nach ihm vorliegendem Material und dem Umstand, daß Bezzi *L. decipiens* und *L. bischoffi* verwechselt hatte (Mannheims 1954), auf letztere bezogen.

Liponeura itala **nov. spec.** (Abb. 6)

= *L. itala* Mannheims, 1967, nomen nudum

Material: Holotypus (♂), Italien, Calabria, Coscile bei Spazzini-Albanese, 100 m, VI.—VII. 1955 (Aubert & Bertrand) einige Larven und Puppen aus der gleichen Probe gehören vermutlich auch zu dieser Art.

Imago: Mittelgroß (vgl. Puppe!); dem pharaten ♂ fehlen die Tarsen, es ist nur an seinen Genitalien kenntlich. Forzipes außen sehr stark gewinkelt, ihre Basalpartien stark zur Mitte geneigt. Der Basalzahn ist lang und gerade, bis fast zur Spitze behaart. Distalteil des Forzeps klein, zugespitzt, rechtwinklig zur Mitte hin umgebogen. Ventraler Forzepslappen riesig, den Forzeps weit überragend, mediobasal in einen schlanken, zungenähnlichen, distal in einen sehr breiten Lappen auslaufend, dessen Rand etwas nach oben umgeschlagen ist. Cerci: durch einen dreieckigen Ausschnitt getrennt, distal quer abgestutzt.

Puppe: Etwa 5 mm lang, mit Puppenpolstern. Atemorgane stark beschädigt. Mesothorax kräftig granuliert. Unterscheidung von *L. decipiens* ist vermutlich nicht sicher möglich.

Larven: Verläßliche Unterschiede der vermutlich zugehörigen Larven gegenüber jenen von *L. decipiens* sind nicht bekannt.

Bemerkungen: Das sehr auffällige und mit keiner bekannten Art zu verwechselnde ♂ hatte schon 1955 von Mannheims den unveröffentlichten Manuskriptnamen *L. bertrandi* n. sp. erhalten, die unfertige Skizze des Genitals dieses Exemplars trägt aber den 1966 veröffentlichten Namen *L. itala,* der sich auch bei den Larven befindet.

Liponeura vimmeri Mannheims, 1954

Die Westgrenze der Art liegt nach jetziger Kenntnis in der Rhön (Mannheims 1954; viele Belege von zahlreichen Fundorten in meiner Sammlung) und im Harz (Bärenbach bei Schimmelbrücke, Hohegeiß, 14. 6. 1969, 1 (♂); Zorge über Zorge, 12. 6. 1976, mehrere (♂), Puppen; coll. mea). Die Flugzeit erstreckt sich von Ende Mai bis Anfang Juli.

Liponeura-**Arten unklarer Verwandtschaft**

Liponeura angelieri Giudicelli & Lavandier, 1974

= *L. annulata* Mannheims, 1967, nomen nudum

Material: (coll. Mannheims): Spanien: Kantabrisches Gebirge, Picos de Europa, ohne Daten (H. Bertrand): Rio Sella à Cangas de Onis, 66 m, 1 (♂); Rio Ribeles à Arenas de Cabrales, 1 (♂), 1 (♀), 2 reife L4. Sierra de Guadarrama: Rio Navalmedio, Ventorilla, 1 300 m, 10. 7. 1953, 2 (♂), 1 Pu, 1 reife L4 (J. Aubert); Rio Navalmedio, 1 400—1 500 m, kein Datum, 1 Pu; ibidem, ohne Höhenangabe, 1956, 2 (♂), 8 Pu, 7 reife L4 (H. Bertrand). Sierra de Gredos, Rio Tormes unter Espina, 1 (♂) (H. Bertrand; etikettiert als Holotypus der *L. annulata* Mannheims; hierzu dürfte ein genadeltes Genitalpräparat ohne Fundort gehören, das etikettiert ist „*Liponeura hispanica* n. sp. det. B. Mannheims 1956", zugleich „*Liponeura annulata* n. sp. det. B. Mannheims 1961"). Portugal: Serra de Estrêla, Manteigas, 850 m, 8.—15. 9. 1955, 2 ♂ 1 ♀ (H. Noack; als Holotypus und Paratypoide zugleich mit den Namen *annulata* und *hispanica* bezeichnet, wie alle Exemplare dieser Art in coll. Mannheims ohne Typenstatus). Nicht lokalisiert: Rio Valdequado, 3 Pu (H. Bertrand). Coll. mea: Portugal, Rio Gadana, 28. 4. 1961, 1 (♂), 1 Pu (K. Müller).

Bisher nur als seltenste Blephariceride der Pyrenäen bekannt, auf der Iberischen Halbinsel weit verbreitet, von sehr geringen Höhen bis 1 500 m angetroffen, Flugzeit offenbar sehr ausgedehnt. Puppe und ♂ Genitalien sind sehr auffällig, die bisher unbekannte Larve hat sehr lange Fühler, die zurückgelegt das 2. freie (morphologisch 3.) Abdominalsegment überragen.

Liponeura bilobata Loew, 1869

Material: Jugoslawien: Montenegro, Moraca-Gebiet, zahlreiche Puppen und Larven, 6.—10. 4. 1974 (V. Puthz, coll. mea): Moraca bei Bioce, Moraca oberhalb Mljestak, Moraca bei Monastir Moraca, Zuflüsse zur Moraca bei Monastir Moraca, Dragovica polje und Slatina; Slatina; Grahovska rijeka oberhalb Virpazar; Nožica bei Nožica, zwischen Pelev Brijeg und Liveja Rijeka. Bosnien und Herzegovina, Lašva bei Travnik, 17. 4. 1971, 2 reife L 4 (D. Kaćanski, coll. mea).

Die Art war von vielen Fundorten Griechenlands bekannt (Mannheims 1954, Gulicka 1966) und liegt mir u. a. vom Olymp, dem Dirfis Gebirge auf Euböa und dem Taygetos-Gebirge auf der Peloponnes (alle leg. H. Malikky) vor, außerdem vom „Metzo vilico" (Metsovon, Pindus ?; J. Aubert? 1 Puppe in coll. Mannheims). Man kannte sie aus Albanien (Gulicka 1966) und dem jugoslawischen Teil Mazedoniens (Komarek & Vimmer 1934). Die obigen Funde bedeuten eine spürbare Erweiterung des Areals nach Norden.

Nach Loews Originalbeschreibung wäre *L. bilobata* „indigena dell'Italia meridionale e delle isole della Grecia"; 1877 abgeändert in „aus Griechenland und Italien". In der Tat stammt der Typus, das einzige bekannte Exemplar Loews (kein weiteres Material in den Museen Berlin — fide Mannheims 1954 — und Wien — Dr. R. Lichtenberg i. l.) vom Parnass. Bezzi (1912) kannte italienisches Material ebensowenig wie alle folgenden Autoren, die sich nur auf Loews unbelegte vage Angabe beziehen, die der Bestätigung bedarf.

Nach Komarek & Vimmer (1934) wären die Fühler der Larve fast körperlang; ebenso Gulicka 1966. Das trifft nicht zu, die Fühler erreichen zurückgelegt etwa halbe Körperlänge und sind relativ nicht länger als etwa jene der *L. cordata*. Die Larven der *L. bilobata* fallen durch ihre Größe auf (bis 16 mm), sie sind hellgrau, hellgrau mit dunkelgrauen Seiten oder fast schwarzgrau. Auch bei dunklen Exemplaren ist die Spitze des medianen Stirnsklerits scharf begrenzt hellgelb, ebenso ein rundlicher Fleck unten außen auf den paramedianen Stirnskleriten.

Liponeura bischoffi Edwards, 1928

= *L. sardoa Mannheims* 1967, nomen nudum

Material: Appennin: l'Aquila, Assergi, Valle de Vasto, 900—1 000 m, 3. 8. 1960, 4 ♂, 4 ♀ (Br. Theowald, coll. Mannheims). Sardinien: Villagrande, Rio sa Teula, 1. 7. 47, 3 ♂, 3 ♀ (T. Aitken & J. Busvine, British Museum London und coll. Mannheims, als Typus und Paratypoide etikettiert, ohne Typenstatus; die Exemplare im British Museum habe ich nicht gesehen). Sardinien (C. Contini, coll. Mannheims): Tonara, Rio Su Accu Mannu, 21. 5. 1969, 6 Imagines; ibidem, 21. 6. 1968, 4 Pu, 5 L4; Rio Gennargentu, Reg. Girgini, 12. 10. 1967, 1 ♂, 1 ♀, Larven und Puppen; ibidem, 30. 4. 1964, 12 Pu, 12 Larven. Sardinien (C. Contini, coll. mea): Rio Araxisi, Strada Neana—Arzana, 3. 9. 1968, 5 Pu, 2 L4; Rio Bau Desulo (Belvi), 11. 6. 1968, 3 ♀; Rio Sos Molinos zwischen Bonacarde und Santulussurgiu, 25. 9. 1969, 2 ♂, 2 ♀, 1 Pu; Rio Sos Molinos, Santulussurgiu, 28. 6. 1969, 6 Pu, 2 L4; Rio Sa Pruna (Arzana), 30. 9. 1968, 4 Pu.

Im Nachlaß Mannheims befindet sich eine Zeichnung des Hypopygs des Holotypus, die Dr. Mannheims mir und Dr. Contini/Cagliari zugänglich gemacht hatte. Als einzige weitere Angabe fand sich die Bemerkung „nahe *edwardsiana* Mhs.". Befragt, ob es sich nicht um *L. bischoffi* handeln könne, teilte mir Mannheims (Brief vom 21. 11. 1969) mit: „Ich habe bisher nur flüchtig das Material durchsehen können — ohne von meinem einzigen ♂ (. . .) Hypopygpräparate gemacht zu haben. Mir scheint es — äußerlich gesehen — nichts anderes als ein Minimännchen von *Liponeura bischoffi* Edwards zu sein." Die Überprüfung dieses ♂ bestätigte diese Zuordnung. Die Art war zuvor sicher nur aus Korsika bekannt, doch war zu vermuten, daß sie auch in Italien vorkomme: Bezzi hatte 1 ♂ als *L. decipiens* versandt, diese aber kannte er nur aus Nord- und Mittelitalien, ferner Frankreich, während er korsische Blephariceridae nicht besaß; vgl. auch Mannheims (1954) über *L. decipiens.*

Giudicelli (1970) bezeichnet *L. bischoffi* in Korsika als eine Art des Epipotamon, die sommerwarme Flüsse in geringen Höhen besiedele. Im Jahreslauf treten zumindest 3 Generationen auf, die größte Häufigkeit erreicht *L. bischoffi* im Sommer bei Wassertemperaturen von 25 ° und mehr. Nach Contini (in litteris) besiedelt *L. bischoffi* in Sardinien den gleichen Lebensraum. Allerdings vermutet er in dem Material 2 von *L. bischoffi* verschiedene Arten: eine große Frühsommerart und eine kleine Sommer- und Herbstart. Da ich andere als größenabhängige Unterschiede nicht feststellen konnte, habe ich die Puppen vermessen und bei den diversen Sammeldaten folgende mittlere Längen ermittelt (in mm):

Datum	30. IV.	21. VI.	28. VI.	3. IX.	30. IX.
Länge	6,33	5,58	5,34	4,12	3,94

Die 5 Punkte liegen auf einer Geraden. Ich bin der Überzeugung, daß es sich um eine einzige Art, nämlich *L. bischoffi*, handelt, die die bekannte Regression der Körpergröße bei steigenden Temperaturen zeigt.

Liponeura cordata Vimmer, 1916

Die Angaben über die von Bischoff mit *L. brevirostris* verwechselte Art bei Mannheims (1954, 1967) sind unvollständig, wie schon aus der Liste Gulickas (1966) hervorgeht, in der Belege für zahlreiche Gebiete genannt werden (Alpen, östliches Mitteleuropa und Balkan). Giudicelli (1966) und Giudicelli & Lavandier (1974) wiesen sie für das Zentralmassiv und die Pyrenäen nach und erklärten „en Europe Moyenne, comme dans les Pyrénées, *L. cordata* est l'espèce la plus répandue . . ." Das ist sicher richtig; aus Deutschland besitze ich viele Hundert Belegexemplare aus folgenden Mittelgebirgen: Schwarzwald, Rhön, Vogelsberg und Harz. In der Rhön ist sie die mit Abstand häufigste Art, die ersten Puppen treten in der Fulda, wo sie etwa 12 Flußkilometer von Oberhausen (ca. 680 m) bis Hettenhausen (ca. 380 m) besiedelt, Anfang Juni vereinzelt auf, wenn *L. cinerascens* und *L. vimmeri* bereits selten werden. Larven aller Stadien und Puppen sind danach kontinuierlich bis in den Oktober, vereinzelt noch Anfang November zu finden.

Liponeura cypria **nov. spec.** (Abb. 7)

Material: Zypern, 29. 4.—16. 5. 1974 (H. Malicky, coll. mea): Holotypus ♂, 8 (♂), 2 (♀), 66 Pu, 3 Exuvien, 6 L 4 oberhalb Mesopotami (32° 53' 0/34° 54' N), 1 340 m; Troodos-Gipfelregion (32° 52' 03/34° 55' N), 1 900 m, 1 L 4; S von Troodos (32° 53' 0/34° 54' N), 1 600 m, 3 Pu, 1 L 4; Agios Nikolaos (32° 52' 0/34° 58' N), 900 m, 1 ♀, 2 (♂), 8 (♀), 6 Pu, 1 L 4 und 3 aberrante Puppen; Mesopotamos (32° 54' 0/34° 53' N), 1 000—1 200 m, 1 ♂, 2 (♂), 2 (♀), 8 Pu, 18 Exuvien, 6 L 4 (Puppen z. T. aberrant); Caledonian Falls (32° 52' 0/34° 54' N), 1 300 m, 2 Pu, 2 L 4, 1 L 3; alle (♂) und das ♂ sind Paratypen.

Groß, Flügel des ♂ 8,0 des ♀ 9,5 mm lang. Hell, Grundfarbe lehmgelb, Oberseite des Thorax und Abdomen braun, Beine hell, Fühler von der Distalhälfte des 3. Gliedes an braun. Praetarsen mit deutlichen bedornten Epicondyli, Krallen auf etwa 2/3 ihrer Länge fein gezähnt, etwa 8 Zähnchen erkennbar. Flügel ohne basale m-cu-Querader. Fühler mäßig schlank, Glieder etwa 2,5 x so lang wie breit, fast zylindrisch, Glied 3 am längsten, distale sukzessive etwas kürzer, letztes gut halb so lang wie das 3. Glied. Rostrum kräftig, beim ♂ etwa halb so lang wie der Kopf und ohne, beim ♀ etwa 1,5 x so lang wie der Kopf und mit entwickelten Mandibeln.

♂: Hypopyg am ausgeschnittenen Ventralrand mit sehr langem, knopfförmig erweiterten Medianfortsatz. Forzipes etwa auf halber Länge stumpf nach innen gewinkelt, die Basalpartie ein wenig konkav, mit plump knieförmigen, behaartem Basalzahn. Apikalteil außen gerade bis undeutlich konvex, innen zur Spitze stark erweitert, so daß über dem Basalzahn ein Kreissegment umschrieben wird. Spitze des Forzeps abgestutzt, Außenecke spitzwinklig, aber stark abgestumpft, Innenecke scharf rechtwinklig, mit einer Gruppe dornartiger Borsten. Ventralanhang des Forzeps relativ klein, plump, dreieckig mit verrundeten Ecken und konkaver Innenkante, die in die Forzepsbasis am Hypopygrand übergeht. Innere Dististyle groß, nicht charakteristisch. Cerci mit kräftig gerundeten Außenkanten, der Einschnitt zwischen ihnen tief, V-förmig, weniger als rechtwinklig.

♀: Äußere Genitalien nicht kennzeichnend. Receptacula seminis lang flaschenförmig.

Puppe: Ohne Atemorgane 5,0—7,5 mm lang, gestaltlich nicht auffällig. Oberseite des Hinterkörpers schwarz granuliert, Durchmesser der Granula und ihr Abstand veränderlich. Granula des Mesothorax hell, auf zwei paramedianen Flekken zusammengedrängt, die dadurch etwas schorfig rauh wirken. Prothorax mit Ausnahme der untergebogenen Partien überall kräftig, aber nicht dicht dunkel granuliert, über dem Kopfschild kein deutliches Körnerquerband. Innen neben den Basen der Atemorgane zwei kleine Grübchen mit mäßig großen bis kleinen Puppenpolstern. Der Thorax ist zu den Basen der Atemorgane vor allem bei den großen Puppen leicht erhoben und geht gleitend in die flach vorgestreckte Basis der oberen Lamelle über. Atemorgane weit vorragend. Die Lamellen sind breit, etwa so breit wie der Raum zwischen den Basen der beiden Organe; in der Regel konvergieren sie stark, so daß die Spitzen sich berühren. Alle Lamellen von gleicher Form und Größe, genau übereinander liegend, mitunter ist die 3., seltener auch die 2. Lamelle stärker nach innen gebogen, so daß ihre Spitze(n) unter den weniger konvergierenden Lamellen frei sichtbar sind.

Anmerkung: Die Variabilität der Atemorgane macht es unmöglich, ♀ oder einige aberrante unreife Puppen sicher zu beurteilen. Diese sind sehr klein, ihre Atemorgane steiler aufgerichtet, deren Lamellen schmaler. Es ergibt sich dadurch ein ganz anderer Aspekt des pupalen Vorderkörpers, zumindest eines der aberranten Tiere (Mesopotamos) ist ein reifes, genitaliter ganz charakteristisches ♂ der *L. cypria*.

Larve: Verpuppungsreife Exemplare 9,5—11,5 mm lang, dunkelbraun, matt, Kopfsklerite dunkelbraun, mit 3 angedeuteten schwarzen Längsstreifen. Fühler sehr kurz, kürzer als der erste Körperabschnitt, etwa 1,5mal so lang wie die mittleren Stirnsklerite breit. Hinterrand des Analabschnitts an den Seiten flach, in der Mitte gewölbt. Füßchen kurz und dick, die mittleren sind nur wenig länger als basal breit, die Sohle nimmt annähernd die Hälfte der Gesamtlänge ein. Oberseite mit leicht keulenförmigen bis länglich zugespitzten hyalinen Börstchen bedeckt, die im Querschnitt glatt, einfach rund sind.

Differentialdiagnose: Ihre nächsten Verwandten hat die neue Art in den kretischen Spezies (Zwick 1974); das ♂ unterscheidet sich am deutlichsten in der Form des Ventralanhangs, die Puppe in der blassen Körnelung des Mesothorax, gegenüber *L. malickyi* Zwick auch in den Puppenpolstern, gegenüber *L. cretica* Zwick auch durch deren starken Glanz, die Larve durch die sehr kurzen Fühler von den Verwandten; eine sichere Unterscheidung der ♀♀ von *L. cypria* und *L. cretica* dürfte kaum möglich sein.

Liponeura euryfrons Bischoff, 1935

Material: Iran (Provinz 1), (Gilan), Gachi-i-Sar, 9 000 ft., 16. 8. 1965, 1 ♂ (F Schmid. coll. Mannheims).

Mannheims hatte das Tier als Holotypus einer neuen, unbenannten Art etikettiert, die charakteristischen Genitialanhänge wurden erst jetzt nach Präparation sichtbar. *L. euryfrons* galt als Endemit des Kaukasus und war von dort nur aus der Umgebung der Grusinischen Heerstraße bekannt. Nach Bischoff (1935) hat das ♀ der *L. euryfrons* keine funktionsfähigen Mandibeln. Ein zusammen mit dem ♂ gefangenes ♀ und zwei weitere ♀ [Teheran] Rayne, 5. 9. 1955, F. Schmid, coll. Mannheims) haben wohl entwickelte Mandibeln und gehören vermutlich zu anderen Arten.

Liponeura nevadensis **nov. spec.** (Abb. 8)

= *Liponeura vockerothi* Mannheims, 1967, nomen nudum

Material: Spanien N(orth) slope Veleta, Sierra Nevada, 2 000 m, 30. 7. 1960; 1 ♂ (Holotypus); ibidem, doch 2 400 m, 24. 7. 1960, 1 ♀ Paratypus (J. R. Vockeroth, coll. Mannheims).

Vorderflügel ♂ 7,2 mm, ♀ 7,8 mm lang, leicht grau getrübt, keine m-cu-Querader. Hell, ockergelb bis -bräunlich gefärbt, das ♂ mit kurzem Rüssel und reduzierten Mandibeln, Rüssel des ♀ kräftig, Mandibeln groß. Unter den spanischen Arten, deren ♀ entwickelte Mandibeln haben, ausgezeichnet durch den Bau der Tarsen: Praetarsus mit kräftig erhobenem bestacheltem Höcker, Krallen aber mit reduzierter Zähnelung. Diese ist haarartig fein, bedeckt als feiner Flaum beim ♀ das basale Drittel, beim ♂ die Hälfte der Krallenunterseite, nur ganz distal stehen einige schwache aber deutlich zahnförmige Fortsätze. Vor allem beim ♀ ist die lange kahle Spitze der Kralle gegen den dicken Basalteil wie bei manchen anatolischen Arten fast zahnartig abgesetzt.

♂: Hypopyg mit seitlich tief ausgeschweiftem, mitten spitz dreieckig vorspringendem Ventralrand. Forzipes basal nach innen, auf halber Länge nach außen gewinkelt, überall etwa gleich dick. Der Basalzahn ist klein, etwa rechtwinklig, distal fein beborstet. Spitze des Forzeps fein beborstet, schräg abgestutzt, an der subterminalen Innenecke mit einer Gruppe stiftartiger derber Dornen. Ventraler Forzepsanhang plump dreieckig, viel kürzer als der Forzeps, basal in gerader Linie in die Forzepsbasis einmündend. Innere Dististyle komplex gebaut, breit, ventral ausgehöhlt. Vor der Präparation standen ihre Distalränder einander genau gegen-

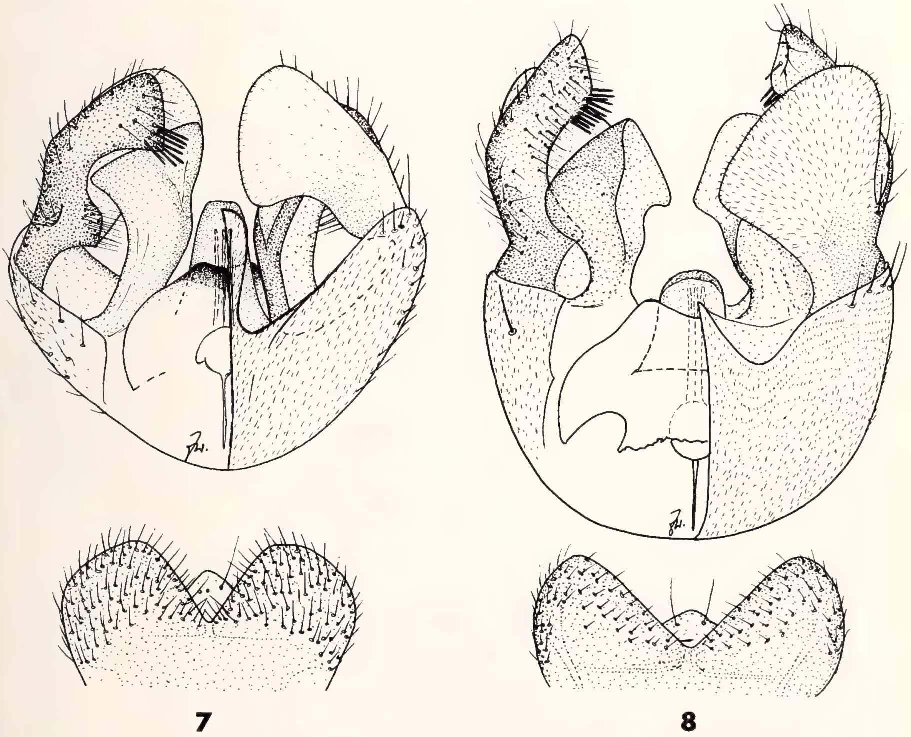


Abb. 7, 8: *Liponeura cypria* n. sp. (7) und *L. nevadensis* n. sp. (8), Hypopygien (links dorsal, rechts ventral) und Cerci der ♂.

über und erscheinen als quere Kante zwischen den Forzipes. Cerci seitlich stark gerundet, mit breit V-förmigem Ausschnitt.

Bemerkungen: Im Bau der Tarsen wie des Hypopygs unter den westmediterranen Arten sehr ausgezeichnet. Die ostmediterranen Arten aus der Gruppe der *L. cretica,* vor allem *L. cypria,* haben ganz ähnliche Forzipes, aber median stark knopfartige Hypopygränder. Auch mit *L. cordata* besteht eine gewisse Ähnlichkeit, doch hat diese einen etwa geraden Hypopygrand und zart, nicht dornartig beborstete Forzipes, um nur die auffälligsten Unterschiede zu nennen.

Dioptopsis djordjevici (Komarek, 1931)

Material (coll. mea): Jugoslawien, Montenegro, Moraca-Gebiet, 6.—10. 4. 1974 (V. Puthz): Moraca bei Bioce, oberhalb Mljestak, unter Monastir Moraca und oberhalb der Zeta-Mündung sowie Grahovska rijeka oberhalb Virpazar, 5 Pu, 20 L 4, 1 L 3. Griechenland: Euböa, Orchi-Gebirge, Agios Dimitrios (24° 29′ 0/38° 06′ N), 400 m, 22. 5. 1974, 1 L 2 (H. Malicky, coll. mea).

Die bisher nur aus dem Westbalkan bekannte Art kommt auch auf Euböa vor und ist weiter nördlich verbreitet als bisher bekannt.

Blepharicera fasciata (Westwood, 1842)

Material: Deutschland: Oberbayern, Kreuth, 1 Exemplar (Gerstäcker, coll. Mannheims). Portugal: Rio Gadana, 30. 4. 1961 und Rio Zêzere, 21. 4. 1961, zahlreiche Larven und Puppen, auch (♂) (K. Müller, coll. mea). Spanien: Sierra Nevada, Rio Genil bei Granada, 680 m, 19.—22. 5. 1961, 5 ♀ (Mannheims). Griechenland: zahlreiche Belege von den Inseln Chios und Lesbos (Aspöck, Rausch & Ressl; Malicky; coll. mea). Nord Libanon, Becharré, 1 400 m, 3. 6.—4. 7. 1931, 4 ♂ 6 ♀ (Mus. Wien, coll Mannheims und coll. mea). Iran (F. Schmid, coll.Mannheims): Provinz 3 (Aserbeidschan): Walazir, 1. 9. 1956, 1 ♂, 4 ♀; Baharistan, 20. 8. 1956, 3 ♂; Provinz 1 (Gilan): Ardehjan, 9. 9. 1956, 2 ♀; Provinz 2 (Mazanderan): Ziarat, 13. 7. 1956, 1 ♂; Mehrabad, 590 m, 7. 6. 1956, 1 ♂; Polur, 550 m, 15. 7. 1956, 1 ♂; Karasang, 21. 5. 1956, 2 ♂; (Teheran) Rayne, 6. 9. 1955, 2 ♂, 4 ♀; Provinz 9 (Khurasan): Mughan, 2 000 m, 20. 6. 1956, 1 ♂. Iran (westl. Elburs-Gebirge): Havigh River, 20 km S of Astara, 30. 4.—1. 5. 1973, mehrere L 4 und Pu; Shafarud River, 10 km upstream from Punel, 20. 4. und 11. 5. 1973, mehrere L 4; Karganrud River, 35 km from mouth, 28. 10. 1972, 1 (♂), 4 Pu, 5 L 4; Dough River, Mohammed Reza Shah National Park, 27. 8. 1973, 2 L 4, 1 L 3 (alle S. & K. Kimball, Mus. Washington und coll. mea).

Die obigen Meldungen enthalten den ersten gesicherten Nachweis der im Süden und Südosten Europas, auch im östlichen Mitteleuropa (Gulicka 1966) weit verbreiteten Art aus Deutschland, Belege für das Vorkommen in isolierten Gebieten und die am weitesten westlich bzw. östlich gelegenen Vorkommen. Im gesamten riesigen Areal der Art ist in den Genitalorganen keinerlei Variabilität festzustellen, lediglich die sardischen Populationen zeichnen sich durch Reste der Zweiteilung der Augen bei den ♂ aus (Zwick 1970), wie sie bei asiatischen Arten der Gattung häufig sind.

Hapalothrix lugubris Loew 1876

Material: Jugoslawien, Montenegro, Slatina, höchstgelegener NO Zufluß der Moraca, 14. 6. 1973, 1 ♂ (G. Z. Jacobi, coll. mea).

Diese sehr auffällige, wegen ihrer Lebensweise in extrem reißenden Gewässern, über deren Gischt die Imagines zeitlebens schwärmen, wohl doch leicht zu übersehende Art ist in den Alpen weit verbreitet und nicht selten. Sie galt bisher als Endemit der Alpen.

Gattung *Apistomyia* Bigot 1862

Von der in Asien und Australien mit zahlreichen (zum Teil nur nach Jugendstadien bekannten und unbenannten) Arten vertretenen Gattung kannte man in Europa bisher nur die species typica, die vermeintlich auf Korsika beschränkte *A. elegans* Bigot. Weiter war bekannt, daß Bezzi ein ♀ aus Zypern gesehen hatte. Von dort erhielt ich von H. Malicky umfangreiches Material; es handelt sich um eine neue Art; eine dritte Art entdeckte Malicky auf Naxos.

Das Areal der Gattung in Europa ist stark zerrissen. Ich halte es aber für denkbar, daß im mediterranen Raum noch an anderen Orten *Apistomyia* vorkommt. Bei der Suche sollte man beachten, daß die Larven besonders rheophil sind, die Puppen sich aber außerhalb des Wassers finden. Diese zuerst von Giudicelli (1963) mitgeteilte Tatsache hat ihren Grund zweifellos im Bau der pupalen Stigmen. Bei den meisten Blepharicerinae ist die Stigmenöffnung durch einen Deckelapparat bis auf einen extrem feinen Spalt geschlossen und zudem durch die eng aneinanderschließenden großen Lamellen der Atemorgane verdeckt und ist sicher wasserdicht. Bei den abgeleiteteren Apistomyiini fehlt der Verschlußapparat, bei *Apistomyia* sind zudem die Lamellen des Atemorgans sehr kurz, die äußeren weit gespreizt, die inneren schmaler als das Stigma, das ungeschützt klafft (Zwick 1977). Die Puppen dürften es daher kaum vertragen, untergetaucht zu sein. Da sie gleichzeitig gegen Austrocknung empfindlich sind, ist ihr Vorkommen fast ganz auf Sprüh- und Nebelzonen in unmittelbarer Nähe von Wasserstürzen und Kaskaden beschränkt. Die Imagines sind (anders als die übrigen Blephariceridae) nicht ruhend im Laubwerk der Ufergehölze in unmittelbarer Nähe des Wassers zu finden, sondern scheinen sich in der Wipfelregion der Bäume aufzuhalten (eigene Beobachtungen an *A. tonnoiri* Tillyard; Hetschko 1912) bzw. auf Blüten, vor allem Compositae, der Nektarsuche nachzugehen (Schnuse 1901).

Da die neuen Arten der bekannten Art sehr ähnlich sind, beschränke ich mich auf kurze differenzierende Angaben für alle 3 Arten. Die Artunterscheidung nach Strukturmerkmalen ist bei Apistomyiinen wegen großer Uniformität (auch der Genitalien) nicht leicht. Färbungsmerkmale der nicht selten ausgesprochen schönen und lebhaft gefärbten Tiere sind leicht sichtbare und verläßliche Kennzeichen, können aber hier bisher kaum angewendet werden, weil von 2 der 3 Arten bisher nur pupale Exemplare verfügbar sind. Deshalb konnten auch Körpermaße nur bedingt angegeben werden und Proportionen nur da Verwendung finden, wo es sich um stark sklerotisierte und schon in der Puppe voll ausgeformte Teile handelt, etwa das Rostrum und die Tarsalkrallen.

Apistomyia elegans Bigot, 1862 (Abb. 9—11, 18)

Material: Korsika, Monte d'Oro (bei Vizzavona), VII. 1899, etwa 10 Exemplare (W. Schnuse, ex coll. Oldenburg in coll. Mannheims). Korsika, Bergbach zwischen Col de la Vaccia und Zicavo, 31. 3. 1966, 1 L 4 (P. Zwick). Korsika, rivière de la Restonica, 600 m, 15. 7. 1963, 2 ♂, 2 ♀ (J. Giudicelli, coll. mea). Sardinien, Rio Aratu an der Straße Desulo-Fonni, 31. 8. 1967, 3 L 4, 2 Pu (C. Contini, coll. mea).

Nach brieflicher Mitteilung von Dr. Contini ist die Art in Sardinien an verschiedenen Orten im Gennargentu in Höhen über 500 m anzutreffen, sie ist also nicht auf Korsika beschränkt.

Imago: Kopf dunkelbraun mit Silberglanz; beim ♂ wird er fast ganz von den riesigen zweigeteilten Augen eingenommen, beim ♀ ist eine breite Stirn sichtbar. Thorax und Abdomen zimtbraun bis dunkelbraun. Mesothorax längs der Scutalnähte, deutlicher an den Interscutalnähten und am Seitenrand mit Silberglanz. Scutellum silberglänzend, ebenso die Thoraxseiten und am Abdomen auf jedem Tergit jederseits ein breit dreieckiger Fleck. Die abdominalen Flecke weisen mit ihren dem Vorderrand anliegenden Spitzen zur Mitte und sind dort nur schmal voneinander getrennt. Beine und Fühler bräunlich, Flügel des ♂ farblos, oder mit ganz schwacher Bräunung der Spitze, des ♀ mit braunem Spitzenfleck. Tarsalkrallen sanft gebogen, in sehr stumpfen Winkel zur Krallenbasis stehend, Krallen fein aber deutlich gezähnt. Rüssel ziemlich lang, Labellen 2,0 — 2,2 mal so lang wie das Mittelstück des Labiums, 8—9 mal so lang wie die Krallen der Hintertarsen.

♂: Forzipes bei maximaler Flächensicht (schräg von außen) parallelseitig, in Ventralansicht sind ihre Innenränder bis zu der schwachen subterminalen Delle gerade. Mitteltarsus modifiziert: 1. Glied lang, seine Spitzenhälfte schmaler, außen ausgehöhlt; hier fehlt die feine Grundbehaarung und die basal besonders kräftige ventrale Dörnchenreihe; statt dessen ist ein Teppich mikroskopischer Mikro-trichien vorhanden. 2. Glied schlank, innen normal behaart, außen spiegelglatt, die ventrale Dörnchenreihe nur in der Basalhälfte entwickelt und dort zur Innenseite verschoben. Außenseite basal vorgewölbt, weiter distal ausgehöhlt, der schräge Endrand springt wieder nach außen vor. Glied 3 außen kahl, mit ventraler Börstchenreihe, Endrand schräg, etwas vorspringend. Glieder 4 und 5 normal. Die Glieder 2, 3 und 4 sind schief eingelenkt.

An genadelten Tieren kann man erkennen, daß die Glieder 2 und 3 als offenbar starre Einheit seitlich gegen das Grundglied zurückgebogen werden, bis sich die spezialisierten Partien dieser Glieder gegenüberliegen; sie bilden dann eine Art

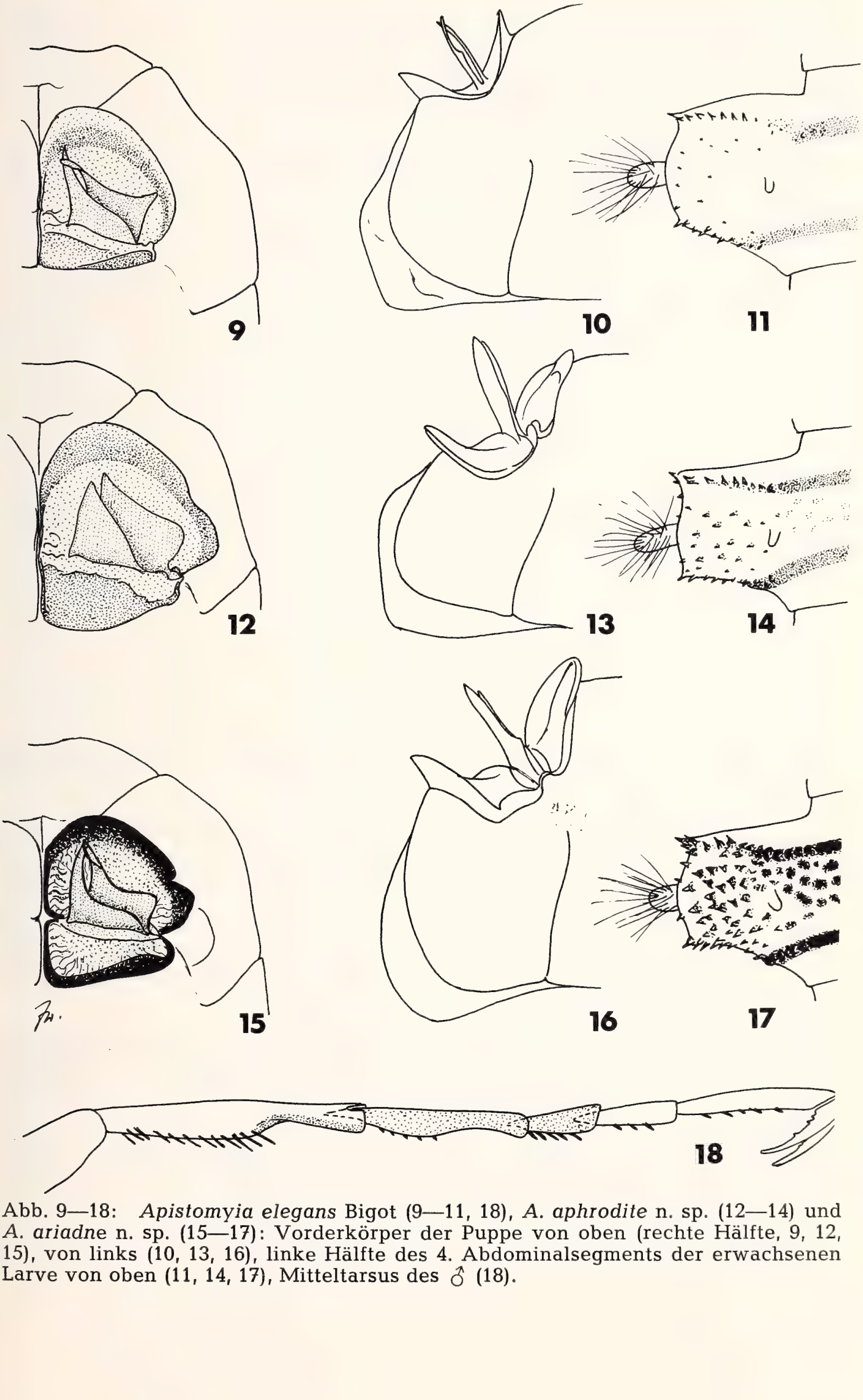


Abb. 9—18: *Apistomyia elegans* Bigot (9—11, 18), *A. aphrodite* n. sp. (12—14) und *A. ariadne* n. sp. (15—17): Vorderkörper der Puppe von oben (rechte Hälfte, 9, 12, 15), von links (10, 13, 16), linke Hälfte des 4. Abdominalsegments der erwachsenen Larve von oben (11, 14, 17), Mitteltarsus des ♂ (18).

Zange. Glieder 4 und 5 werden zum Körper hin weggebogen. Über die Bedeutung dieser bei *Apistomya* und *Hammatorrhina* fast allgemein verbreiteten Sonderbildungen ist nichts bekannt. Ich vermute, daß die Paarung der Tiere im Flug erfolgt und daß das ♂, das sich nach dem bei Blephariceridae sonst üblichen Paarungsmodus unter dem ♀ befinden dürfte, seine Partnerin mit diesen Zangen an den Beinen ergreift.

♀: Äußere Genitalien nicht kennzeichnend. Receptacula seminis an beiden Polen spitz, sehr lang, etwa 4mal so lang wie breit, das mittlere Receptaculum wenig kleiner als die beiden äußeren.

Puppe: 3,1 — 3,4 mm lang (Giudicelli 1963). Atemorgane relativ klein, fast um die eigene Breite vom Körperrand entfernt (Dorsalansicht). Ränder der äußeren Lamellen gleichmäßig gebogen, glatt, hell, fast durchscheinend, die Medianränder der Länge nach miteinander verbunden, flach. Das Feld zwischen den äußeren Lamellen ist granuliert; in ihm stehen die kleinen und zarten inneren Lamellen, die vordere mit spitzem Außenlappen, die hintere schlank dreieckig. Im Profil erscheint das Atemorgan relativ schmal geöffnet, seine Kontur ist einfach U-förmig.

Larve: bis 5 mm lang (Edwards 1928). Querwülste der Abdominalsegmente flach, blaß, wenig deutlich, ein deutlicher Zwischenraum trennt sie von den seitlichen Stachelreihen. Seitlich stehen nur sehr wenige kleine Borsten auf der Segmentfläche, die Mitte zwischen den Wülsten ist kahl. Börstchenquerreihen auf dem vorderen Körperabschnitt vor dem Wulst des 1. Abdominalsegmentes fehlen.

Apistomyia aphrodite **nov. spec.** (Abb. 12—14)

Material: Holotypus (♂), 20 (♂), 10 (♀) (Paratypen), 65 Pu und Exuvien, 83 L 4, 6 L 3: Zypern, Agios Nikolaos (32° 52′ 0/34° 58′ N), 900 m, 11.—12. 5. 1974 (H. Malicky, coll. mea).

Imago: ausgefärbte Exemplare liegen nicht vor. Bei den schlüpfreifen Imagines sind die dunklen Teile von Kopf und Thorax schwarzbraun, die Stirn ist bis zu den Ocellen hell, vor diesen befindet sich in der Mitte des hellen Feldes ein brauner Fleck. Muster von Thorax und Abdomen offenbar so wie bei *A. elegans.* Krallen an der Spitze abrupter gebogen, die Spitze steht in fast rechtem Winkel zur Basis, die Krallenzähnelung ist äußerst fein. Relative Rüssellänge wie bei *A. elegans.*

♂: Forzipes (bei maximaler Flächenansicht schräg von außen) zur Spitze leicht aber deutlich erweitert, ihre Innenränder bei Ventralansicht in der Basalhälfte deutlich konkav. Äußerster Spitzenrand der Flügel mit einer Spur braunen Pigments.

♀: Receptacula seminis plump, fast tropfenförmig, nur reichlich doppelt so lang wie breit. Mittleres Receptaculum nur etwa halb so groß wie die seitlichen Receptacula. Flügelspitze mit braunem Fleck.

Puppe: 3,7—5,5 mm lang. Atemorgane sehr groß, bei Ansicht von oben nur um etwa die Hälfte ihrer Breite vom Körperrand entfernt. Umriß der vordersten Lamelle mit flacher Kerbe, durch die ein Außenlappen abgegrenzt wird. Medianränder der äußeren Lamellen der Länge nach verbunden, ein wenig erhoben. Das Feld zwischen den Außenlamellen, deren Ränder bis auf die äußersten Säume dunkel sind, granuliert, nur innen neben den inneren Lamellen einzelne Runzeln. Innere Lamellen klein und zart, die vordere außen mehr oder weniger deutlich gewinkelt bis gelappt, die hintere schlank dreieckig. Im Profil ist das Organ weit geöffnet, da die hinterste Lamelle dem Thorax weit zurückgelehnt flach anliegt. Die Kontur ist weniger ebenmäßig, unten etwas gewinkelt.

Larve: L4 bis 7 mm lang, braun. Wülste der Abdominalsegmente deutlicher und dunkler als bei *A. elegans,* bandartig, außen gehen sie kontinuierlich in die Dörnchenreihen über. Zwischen den Wülsten stehen außen deutliche feine Dornen, in der Mitte sind kleine dunkle Makeln schwach erkennbar. Auf dem vorderen Körperabschnitt befinden sich vor dem Querwulst des 1. Abdominalsegments 2 undeutliche Querreihen solcher Makeln. Fühlerglieder gleich lang (ebenso bei den beiden anderen Arten).

L3 bis 5 mm lang, Oberfläche wie beim letzten Stadium, aber etwas schwächer skulpturiert, heller braun. 1. Fühlerglied deutlich länger als das 2.

Apistomyia ariadne **nov spec.** (Abb. 15—17)

Material: Holotypus (♀), 1 unreife ♀, 5 unreife ♂ Puppen, 11 L 4 (Paratypen): Naxos, S Koronis (25° 32' 0/37° 08' N), 630 m, 21. 5. 1976 (H. Malicky, coll. mea).

Imago: ♂ unbekannt; ♀ Musterung von Thorax und Abdomen wie bei *A. aphrodite.* Auf dem Kopf reicht die braune Farbe von den Ocellen her in der Mitte weit auf den Scheitel, bis etwa in Höhe der Quernaht der Augen. Dunkle Partien des Thorax schwarzbraun. Flügel am Hinterrand von der Spitze bis zum Analwinkel breit braun gesäumt. Rostrum sehr lang: Labellen etwa 2,4 mal so lang wie das Mittelstück des Labium, etwa 12 mal so lang wie die Krallen der Hintertarsen. Krallen wie bei *A. aphrodite.* Receptacula seminis an beiden Polen spitz, mäßig schlank, etwa 3 mal so lang wie breit, alle gleich groß.

Puppe: 5,0 — 5,5 mm lang. Atemorgane wenig größer als bei *A. elegans.* Ränder der äußeren Lamellen schwarz, Medianränder der Länge nach verbunden und stegartig erhoben, Außenrand der vorderen Lamelle mit deutlicher Kerbe und Außenlappen. Das Feld zwischen den Außenlamellen ist median stark gerunzelt, außen granuliert; scharfe Querfalten umschließen die inneren Lamellen. Diese sind klein und zart, die vordere außen deutlich gewinkelt bis scharf eckig, die hintere schlank dreieckig. Im Profil ist das Organ weit geöffnet, ausgesprochen winklig, die hintere Lamelle steht aufrecht.

Larve: Bis 7 mm lang, dunkelbraun. Wülste der Abdominalsegmente schwarz, glänzend, stark erhaben. Sie sind — besonders der vordere und dieser speziell außen — höckerig und gehen außen in Reihen dunkler Dornen über, die auf dunklen Erhebungen stehen. Rückenmitte warzig, mit großen schwarzen, erhabenen und verfestigten Flecken; weiter außen sind die Flecken heller aber kräftig bedornt. Auf dem vorderen Körperabschnitt sind beide Wülste des 1. Abdominalsegmentes deutlich, davor befinden sich 2 Reihen stark glänzender, dunkler Erhebungen.

Summary

The identity of 6 nomina nuda published by hte late B. Mannheims (1976) is ascertained, some new species are described, *Liponeura cinerascens jugoslavica* Komarek & Vimmer is revalidated, and several new synonymies are established: *Liponeura cinerea cinerea* Loew (= *L. pyrenaica* Vaillant); *L. minor* Bischoff (= *L. vanosica* Vaillant, = *L. meridionalis* Vaillant, = *L. occidentalis* Vaillant); *L. gelaiana* Giudicelli & Lavandier (*L. iberica* Mannheims, nom nud.); *L. deceptiva* Vaillant (= *L. deceptiva* Mannheims, nom. nud.); *L. deceptrix* n. sp.; *L. itala* n. sp. (= *L. itala* Mannheims, nom. nud.), *L. angelieri* Giudicelli & Lavandier (= *L. annulata* Mannheims, nom nud.); *L. bischoffi* Edwards (= *L. sardoa* Mannheims, nom. nud.); *L. cypria* n. sp.; *L. nevadensis* n. sp. (= *L. vockerothi* Mannheims, nom. nud.); *Apistomyia aphrodite* n. sp.; *A. ariadne* n. sp. Faunistical data for these and for several other European species of *Liponeura, Dioptopsis, Blepharicera, Hapalothrix* and *Apistomyia* are also presented.

Literatur

Alexander, Ch. P. (1958): Geographical Distribution of the Net-Winged Midges (Blepharoceridae, Diptera). — Proc. 10th Int. Congr. Ent. 1956, 1: 813—828.

Bezzi, M. (1913): Blefaroceridi Italiani con descrizione di una nuova forma e di due spezie esotiche. — Boll. Soc. Ent. Ital. (1912) 44: 3—114.

Bigot, M. J. (1862): Diptères nouveaux de la Corse découverts dans la partie montagneuse de cette île par M. Bellier de la Chavignerie pendant l'été 1861. — Ann. Soc. Ent. France, 4. sér., 2: 109—114, pl. 1.

Bischoff, W. (1922): Zur Kenntnis der Blepharoceriden. — Zool. Jb., Syst., 46: 61—120.

— (1925): Die Metamorphose der *Liponeura decipiens* var. (?) *minor* n. var. (?) (Blepharoceridae [Dipt.]) sowie tabellarische Übersichten der bisher bekannten Liponeuren als Larven, Puppen und Imagines nebst Bestimmungsschlüssel dieser. — Zool. Jb., Syst., 51: 329—374.

— (1928): Blepharoceriden aus Bulgarien nebst einigen Bemerkungen zu der armenischen *Blepharocera*. — Zool. Jb., Syst., 54: 449—466.

— (1930): Neues über paläarktische Blepharoceriden. — Zool. Anz. 92: 9—17.

— (1935): Blepharoceridae aus dem Kaukasus. — Arch. Hydrobiol. 28: 462—491.

Edwards, F. (1928): The Nematocerous Diptera of Corsica. — Encyclopédie Ent., Série B, Diptera, 4 (4): 157—189.

Giudicelli, J. (1963): Les Blépharocérides endémiques de la Corse. Description d'une espèce nouvelle (Diptera, Blepharoceridae). — Bull. Soc. Zool. France 88 (4): 378—387.

— (1966): *Liponeura cordata,* Blépharocéride nouveau pour la fauna française (Diptera, Blepharoceridae). — L'Entomologiste 22 (6): 137—140.

— (1970): Les stades préimaginaux des Blépharocérides (Diptera, Nematocera) de Corse. Étude taxonomique et écologique. — Annls Limnol. 6 (1): 87—100.

— u. P. Lavandier (1974): Les Blépharocérides de la Vallée d'Aure (Hautes Pyrénés, France) Systématique et écologie (Dipt. Nematocera). — Annls. Limnol. 10 (3): 245—261.

Gulicka, J. (1966): Die Blepharoceriden (Diptera) Mittel- und Südeuropas und des Kaukasus. — Acta Rer. Nat. Mus. Nat. Sloven. Bratislava 12 (2): 45—150.

Hetschko, A. (1912): Biologisches über *Apistomyia elegans* Big. (Diptera: Blepharoc.). — Wiener Ent. Ztg. 31 (8—10): 305—307.

Hubault, E. (1927): Contribution à l'étude des Invertébrés torrenticoles. — Bull. Biol. France et Belg., Suppl. 9: 297—312.

Illies, J. (Hrsg.) (1967): Limnofauna Europaea. Eine Zusammenstellung aller die europäischen Binnengewässer bewohnenden mehrzelligen Tierarten mit Angaben über ihre Verbreitung und Ökologie. Stuttgart.

Komarek, J. (1932): Blepharoceridae Jugoslaviae meridionalis. — Acta Soc. ent. Jugosl. 5—6 (1931): 8—22.

Komarek, J., u. A. Vimmer (1934): Blepharoceriadae Balkanicae (Dipt.). — Mitt. Kgl. Naturwiss. Inst. Sofia/Bulgarien 7: 1—35.

Loew, H. (1844): Beschreibung einiger neuer Gattungen der europäischen Dipternfauna. — Stett. ent. Ztg. 5: 114—130, pls. I, II.

— (als Loew, E.) (1869): La famiglia dei Blefaroceridi (Blepharoceridae). — Boll. Soc. Ent. Ital. 1: 85—98, pl. 2.

— (1876): *Eclimus hirtus* und *Hapalothrix lugubris,* zwei neue europäische Dipteren. — Dt. ent. Z. 20: 209—214.

— (1877): Revision der Blepharoceridae. Z. Ent. (Breslau) 6: 54—98, pl. I.

Mannheims, B. (1935): Beiträge zur Biologie und Morphologie der Blepharoceriden (Dipt.). — Zool. Forschungen 2: VI + 115 pp., 39 pls.

— (1937): Zur Synonymie der europäischen Blepharoceriden (Dipt.). — Mitt. dt. ent. Ges. 7 (8/9): 90—96.

— (1938): Über das Vorkommen der Gattung *Curupira* in Manschukuo nebst Beschreibung der Entwicklungsstadien zweier neuer Blepharoceriden aus Anatolien und Süd-Chile. (Diptera: Blepharoceridae). — Arb. morph. taxon. Ent. Berlin-Dahlem 5 (4): 328—332.

— (1954): Die Blepharoceriden Griechenlands und Mitteleuropas (Dipt.). — Bonn. Zool. Beitr., Sonderband 1: 87—110.

— (1967): Blepharoceridae. — pp. 313—314 in J. Illies (Hrsg.), Limnofauna Europaea; s. d.

Mack-Firá, V. (1959): Sur les Blépharocérides de la Roumanie (Diptera, Blepharoceridae). — Casopis česk. spol. Ent. 56 (3): 293—301, 8 pls.

Schnuse, C. A. W. (1901): Bemerkungen über *Apistomyia elegans* Big. (Dipt.). — Z. syst. Hym. Dipt. 1: 145—149, pl. III, figs. 1—16.

Séguy, E. (1940): Diptères Nématocères. — Faune de France 36: 1—368.

Vaillant, F. (1968): Les Diptères Blepharoceridae de la France Continentale. — Trav. Lab. Hydrobiol. Grenoble, 59—60: 103—115.

Vimmer, A. (1916): O třech nových druzích a některých starších rodu Liponeura (Dipt.) Přispevek k muši fauně Bulharska). — Abh. Böhm. Akad. Wiss. Kunst, 2. Kl., 25 (5): 1—18.

Zwick, P. (1970): *Blepharocera fasciata* ssp. *gynops.* nov. ssp. aus Sardinien (Diptera). — Mitt. schweiz. ent. Ges. 43 (1): 56—58.

— (1972): Blephariceridae (Dipt.) aus der asiatischen Türkei. — Nouv. Rev. Ent. 2: 21—42

— (1974): Blephariceridae (Dipt.) aus Kreta. — Mitt. schweiz. ent. Ges. 47 (1—2): 33—37.

— 1977): Australian Blephariceridae (Diptera). — Aust. J. Zool., Suppl. 46: 1—121.

Anschrift des Autors: Dr. Peter Zwick, Limnologische Flußstation des Max-Planck-Instituts für Limnologie, Postfach 260, 6407 Schlitz.

Buchbesprechungen

Bondietti, Peppino (1977): Laßt sie leben. (Ital. Originaltitel: Lasciateli vivere (1974)). Sammlung von Informationen über den Vogelfang in Italien und das Schicksal der gefangenen Vögel. 116 S., 5 Zeichn., 68 Phot., Lugano (Bernasconi) Auslieferung durch Wendelin Fuchs, Fliederweg 2, CH-6438 Ibach (Schweiz).

Schon viel ist gegen den italienischen Vogelmord geschrieben und publiziert worden, ohne daß dieses besonders makabre europäische Ärgernis ausgemerzt werden konnte. Sehr notwendig und ebenso erfreulich ist deshalb, daß hier ein wohlinformierter Italoschweizer, zugleich Präsident der „Associazione delle Società d'Ornitologia della Svizzera Italiana", die derzeitige Situation in all ihrem ökologischen Widersinn, ihrer kurzsichtigen Natur- und Faunazerstörung und ihren brutalen Details in gestraffter Form und an Hand aufschlußreicher Photos (oft behindert durch Verbote von Jagdinspektoraten) beleuchtet: sowohl was die verschiedenen Praktiken des Vogelfangens und -schießens, was das Schicksal der erbeuteten Vögel, insbesondere jener, die als Lockvögel verbraucht werden (unsachgemäßes Eingewöhnen, Blenden, Geschlechtsbestimmung bei Drosseln u. a.), was die Forderungen der Gastronomie u. a. anbetrifft. Ausgesprochen alarmierend, daß diese Vogelvernichtung en masse keineswegs zurückgeht, sondern sich eher noch auszuweiten scheint: so führt der Verf. auf italienischem Boden für 1927 — sofern damals alles erfaßt wurde — 1 170, 1957 hingegen 2 866 feste Vogelfangstationen an, dazu jeweils noch zahlreiche bewegliche Anlagen (z. B. 2 238 im Jahre 1957); schade, daß hierzu gesicherte neue Zahlen fehlen (bzw. vielleicht nicht erhältlich waren?). Im ganzen fallen nach Bondietti alljährlich bis zu 35 Millionen Vögel diesem organisierten und staatlich legalisierten Raubbau zum Opfer, schätzungsweise 18 Mill. in festen Anlagen, 4 Mill. in beweglichen Anlagen, je 3 Mill. auf Leimruten und verteilten Schlingen und vielleicht 7 Mill. durch (illegale?) Wilderer. Von diesen 28 Mill. (unter Nichtberücksichtigung der Wildererausbeute) sind etwa 18 Mill. für die Küche, 2 Mill. für Liebhaber und Beringung (für letztere 5 % dieser 2 Mill.) sowie 8 Mill. für die Hüttenjagd bestimmt. Prof. Pavans Angaben bis 1967 betreffen alljährlich mindestens 25 Mill. mit Netzen erbeuteter Kleinvögel. Hinzu kommt eine umfängliche Einfuhr vornehmlich aus nordafrikanischen Ländern: so erbrachte ein einziger Sommer aus Tunesien 7 bis 8 Tonnen, d. h. etwa 400 000 bis 500 000 Stück. Und auch die Vogelschießerei italienischer Touristen hier und anderwärts (Ref. erlebte sie z. B. im südlichen Jugoslawien) zehrt an der Substanz. Die Zahl der Hüttenjäger beziffert Verf. mit rund 400 000.

Nicht weniger aufschlußreich ist der Abschnitt (S. 92—97) über die hierfür zuständige italienische Gesetzgebung, verdeutlicht er doch — wenn oft auch nur in m. E. übermäßig kursorischer bzw. zurückhaltender Form — in deren Durch- und Gegeneinander, warum es trotz der erfreulich wachsenden Zahl italienischer Vogel- und Naturschützer so enttäuschend langsam vorangeht.

Im ganzen ein leider noch sehr notwendiges Buch, das zur Förderung des guten Zweckes weite Verbreitung auch im deutschsprachigen Raume finden sollte.

H. Kumerloeve

Brüll, H. (1977): Das Leben europäischer Greifvögel 3. Aufl., 315 S. Stuttgart und New York (Gustav Fischer)

Das Buch gliedert sich in die Hauptabschnitte Landschaft und Greifvögel, Physiologische Rhythmen, Verhaltensweise, Der Mensch als wechselnder Bedeutungsträger im Funktionskreis der Beute. Die Aufmachung täuscht ein wissenschaftliches Buch vor; von einem Falkner geschrieben ist es ein Buch für Falkner. Brüll verwendet nahezu ausschließlich die Falknersprache, und auch seine übrige

Terminologie ist häufig für die Wissenschaft fremd. Neuere Literatur fehlt. Recht gut ist der Abschnitt ‚Greifvögel als Leistungstypen', der eine funktionelle Anatomie von Schnabel, Fuß und Flügel enthält. Neben allen Mängeln enthält das Buch viele nützliche Informationen, die sich der interessierte Leser allerdings recht mühselig heraussammeln muß. G. Rheinwald

Christiansen, F. B., und T. M. Fenchel (1977): Theories of Populations in Biological Communities. Berlin, Heidelberg, New York (Springer), 144. S., 68 Abb. Serie „Ecological Studies" Nr. 20.

Eine Monographie, deren Autoren bemüht sind, einige Forschungsergebnisse der Populationsökologie in Form von statistisch belegbaren Theorien darzustellen. Sie behandeln vier Sachgebiete: 1. Wachstum der Population (Regulation durch Populationsdichte, genetisches Wachstums-Modell, Wachstum der Bakterien; deutlich fehlt hier eine Analyse des Faktors „Populationsstruktur".). 2. Wechselbeziehungen zwischen Arten (Räuber-Opfer-Verhältnis, Konkurrenten, Artenpaare usw.). 3. Die ökologische Nische und deren Wirkung als limitierender Faktor (wertvoll sind Überlegungen zur Konzeption der Nische, zum Koeffizienten der Konkurrenz, Komponenten der Nische usw.). 4. Geographisch strukturierte Populationen sowie deren Wanderungs-Erlöschens-Gleichgewicht (interessant, aber zu viel über Insel-Populationen).

Die Arbeit hat grundlegenden Wert für alle, die auf diesen Gebieten der Ökologie tätig sind. Alle vier Kapitel zeichnen sich jedoch durch zwei Nachteile aus: zu der statistisch-mathematischen Darstellung werden zu wenige Beispiele herangezogen; besonders spürbar bei der kritischen Schilderung der ökologischen Gesetzmäßigkeiten ist das Fehlen vieler Erkenntnisse aus dem Bereich der Wirbeltiere und höheren Pflanzen. Andererseits werden die wenigen und oft biologisch einfachen Fakten mit einer methodischen Präzision dargestellt, wie sie z. B. in der experimentellen Physik angewandt wird. Viele Ökologen, auch die, welche die biologische Statistik nicht scheuen, werden deshalb zu selten in das Werk schauen; aber auch Theoretiker der mathematischen Biologie (wie der oft zitierte Lotka) können aus diesem Buch den falschen Eindruck gewinnen, daß in der Populationsökologie alle Prozesse so simpel sind, daß man sie schon bald bewältigen wird. E. Nowak

Frisch, K. v. (1977): Aus dem Leben der Bienen. 9., neubearbeitete und ergänzte Aufl. 194 S., 125 Abb. Berlin, Heidelberg, New York (Springer)

Vor genau 50 Jahren ist dieses Buch zum ersten Mal erschienen und hat seitdem nichts von seinem Reiz verloren. Die 9. Auflage berücksichtigt die neuesten Ergebnisse aus der Forschung an den Honigbienen. Faszinierend ist neben der großen Sachkenntnis des Autors seine außerordentliche Bescheidenheit. Mit keinem Wort wird betont, daß viele der mitgeteilten Ergebnisse seiner eigenen Forschungsarbeit entstammen, für die er schließlich mit dem Nobelpreis ausgezeichnet wurde. Empfehlenswert für jeden Interessierten an zoologischen Fragen — auch wenn er kein Imker ist. G. Rheinwald

Glutz von Blotzheim, U. (Hrsg.), K. M. Bauer und E. Bezzel (1977): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 7: Charadriiformes (2. Teil). 895 S., 3 Farbtaf., 138 Karten u. Abb. im Text. Wiesbaden (Akademische Verlagsgesellschaft).

Mit dem nun vorliegenden siebten Bande des „Handbuch der Vögel Mitteleuropas" findet die Darstellung der Charadrii ihren Abschluß. Die inzwischen (1976, Videnskabelige Meddelelser fra Dansk Naturhistorisk Forening 139: 179—243) veröffentlichten Untersuchungsergebnisse Fjeldsås, die die Verf. erfreulicherweise schon berücksichtigen konnten, veranlaßten sie, unmittelbar an die Charadrii die

Flughühner anzuschließen, denen dann (in Band 8) nach Fjeldsås in vielen Punkten wohlbegründetem System die Tauben folgen müßten. Ref. möchte nun allerdings nicht unbedingt dafür plädieren, Rennvögel + Brachschwalben, Flughühner und Tauben, wie Fjeldså vorschlägt, als eine Unterordnung Columbae innerhalb der Charadriiformes der Unterordnung Charadrii gegenüberzustellen; er neigt vielmehr eher dazu, wie die Verf. des Handbuchs den Flughühnern, vielleicht auch den Rennvögeln + Brachschwalben, eine eigene Unterordnung zu reservieren und dann in gleicher Weise mit den Tauben zu verfahren. Besser noch wäre freilich eine Anerkennung aller dieser Gruppen als eigener Ordnungen, da sonst die vom Ref. befürwortete konsequent kladistische Systematik evtl. dazu führen könnte, einerseits Blatthühnchen, Rallen u. a., anderseits die Papageien in eine weit gefaßte Ordnung Charadriiformes einbeziehen zu müssen, was undiskutabel erscheint. Unbestritten bleibt aber wohl, daß die Verf. des Handbuchs einen Schritt in die rechte Richtung taten, wenn sie mit Maclean (vgl. J. Orn. 1967) und Fjeldså die Flughühner nahe an die Charadrii heranrückten, und ebenso begrüßt der Ref. es, wenn nun Terekwasserläufer und Uferläufer wieder als eigene Gattungen *Xenus* bzw. *Actitis* von *Tringa* getrennt werden. Im übrigen kann hier nur wiederholt werden, was in dieser Zeitschrift (vgl. 20: 314—315, 21: 291—292, 24: 158—159, 27: 144—145) bei der Besprechung früherer Bände gesagt wurde: Die Verf. schenkten uns ein Buch, wie es in auch nur annähernd ähnlicher Fülle der Information für kein anderes Gebiet der Erde vorliegt, und Fach- und Liebhaberornithologen sind den Verf. und ihren Mitarbeitern dafür zu Dank verpflichtet, der auch dem „Schweiz. Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung" gilt, von dem die Herausgabe des Werkes finanziell unterstützt wurde. Dennoch ist der Preis des Bandes bedauerlicherweise recht hoch geblieben, wenn auch zuzugeben ist, daß er in der gegenwärtigen Situation und im Vergleich mit anderen Publikationen der Bedeutung des Werkes angemessen ist. H. E. W.

Harrison, R. J., und S. H. Ridgeway (1976): Deep diving in mammals. Patterns of Progress (Zoological Series). 51 S. Durham (Meadowfield Press).

Eine Übersicht über Tauchleistungen von Meersäugern unter besonderer Berücksichtigung der Wale und Robben. In einer Tabelle sind beeindruckende Rekorde von je 8 Wal- und Robbenarten zusammengestellt. Die längste Tauchdauer wurde bei einem Pottwal gemessen (75 min), diese Art wurde noch in der gigantischen Tiefe von 1 134 Metern gefangen, wo sich ein Exemplar offenbar in Unterwasserkabeln verfangen hatte. Unter den Robben tauchte eine Weddell-Robbe mit 70 min am längsten; diese Art erreichte auch die maximale Tiefe von 600 Metern. Weitere Angaben beziehen sich auf Möglichkeiten der Markierung mit Sendern und der Dressur von Meeressäugern, vor allem von Delphinen. Außerdem wird auf anatomische und physiologische Anpassungen an die Verhältnisse in der Tiefe hingewiesen. So interessant derartige Untersuchungen auch sein mögen, ihr militärischer Aspekt läßt sich auch in dieser Schrift nicht übersehen. H. Hutterer

Heinroth, O. (1977): Aus dem Leben der Vögel. Dritte verbesserte Auflage. Berlin, Heidelberg, New York (Springer). 160 S. und 91 Abb. Serie Verständliche Wissenschaft Band 34.

Ein schönes, populär-wissenschaftliches Büchlein, Mitte der 30er Jahre von einem der Klassiker der europäischen Vogelkunde geschrieben, erscheint nun nach 40 Jahren wieder.

In einer für das breite Publikum verständlichen Sprache wird auf 150 Seiten eine Zusammenfassung der Biologie der Vögel gegeben. Allerdings ist für einen Fachmann klar, daß ganze Bereiche, die inzwischen neu erforscht wurden, dem Leser nicht präsentiert werden. Dies betrifft vor allem die Physiologie, Wanderungen,

Orientierungsvermögen und Ethologie. Die Verbesserungen, die die Witwe des verstorbenen Autors in der Neuausgabe durchgeführt hat, tragen eher nomenklatorischen als sachlichen Charakter. Trotzdem ist das Wiedererscheinen dieses Buches begrüßenswert: Die jungen Naturfreunde erhalten dadurch die Gelegenheit, nicht nur eine große Fülle klassischer Erkenntnisse der Ornithologie kennenzulernen, sondern auch den literarisch so guten Stil nachzuempfinden, mit dem man in den 20er und 30er Jahren die naturkundlichen Interessen erfolgreich geweckt hatte; für moderne Wissenschaftler ist das Wiedererscheinen dieses Buches gleichzeitig ein Vorwurf, der besagt, daß sie nicht in der Lage waren, dem Leser eine aktuelle Zusammenfassung der Erkenntnisse der Ornithologie in ähnlicher Form zu liefern. Die einzige kritische Bemerkung ist für den Verlag bestimmt: In einem Anhang hatte man die Publikationen nennen sollen, die über die neueste Entwicklung in der Vogelkunde berichten.
E. Nowak

Helmdach, F.-F. (1977): Leitfaden zur Bestimmung fossiler und rezenter Ostrakoden. 264 S., 243 Abb. und 6 Taf. Berlin - New York (de Gruyter & Co.) ISBN 3-11-005745-X.

Ostracoda oder Muschelkrebse sind wegen ihrer Häufigkeit ideale Lieferanten für Fossilien. Laut seiner eigenen Zielsetzung (Vorbemerkung S. 5) soll dieser Leitfaden die Bestimmung der in Europa häufigsten Gattungen ermöglichen – anders verbreitete und seltene Gattungen sind nicht immer aufgenommen. Diese Bemerkung des Autors legt die Vermutung nahe, daß er in diesem Buch den derzeitigen Stand seiner Gattungskartei veröffentlicht. Obwohl sich bei dieser Gruppe die Interessen von Paläontologen und Neontologen weitestgehend decken, werden fast ausschließlich Schalenmerkmale zum Bestimmen verwendet. Der Aufbau ist streng hierarchisch, nach einem einleitenden Überblick über die Unterklasse Ostracoda werden die 5 Ordnungen, deren Unterordnungen und Familien – soweit bekannt – aufgeführt und die charakteristischen Muskelnarben auf den Schalen dargestellt. Anschließend werden die einzelnen systematischen Kategorien nach einem durchgehenden Schema abgehandelt (bei den Ordnungen: Diagnose, stratigraphische Reichweite und Bemerkungen; bei den Familien ebenso; bei den Gattungen: Autor, Typus-Art, stratigraphische „Reichweite", geographische Verbreitung, Ökologie, Form und Skulptur [der Schale; Ref.], abgebildete Art, Alter und Fundort). Von jeder Gattung ist in der Regel eine Art in reiner Punkte-Technik abgebildet. Bei den Schalen ist angegeben, ob eine rechte oder linke Schale (RV oder LV) gezeichnet wurde, bei den Muskelschemata zeigt ein Pfeil nach vorne, doch wäre es ein Leichtes gewesen, dies (durch Spiegelung) zu vereinheitlichen, um den Vergleich direkt und einfacher zu machen. In einer Neuauflage wäre dringend erwünscht, auch neontologische Befunde zum Bestimmen und Verstehen einzufügen. Sätze wie der erste in der Definition („Ostracoda, auch Muschelkrebse genannt, sind kleine, zweiklappige Crustacea") dürften nicht vorkommen.
F. Krapp

Heymer, A. (1977): Ethologisches Wörterbuch. Deutsch — Englisch — Französisch. 238 S. + 138 Abb. Berlin und Hamburg (Verlag Paul Parey).

Der Verfasser ist als Chargé de Recherches am Centre national de la Recherche scientifique und im Institut für Allgemeine Ökologie des National-Museums für Naturgeschichte in Brunoy, Frankreich, tätig. Seine ethologischen Studien begannen mit ornithologischen Untersuchungen in seiner thüringischen Heimat und später in Norddeutschland, wo er während seines Studiums auch als Vogelwart auf Wangerooge eingesetzt war. In dieser Zeit weitete Heymer seine Forschungen mit intensiven Studien auf Odonaten aus, später auch auf Meeresfische und jüngst auf die Humanethologie mit Arbeiten über die Pygmäen. Heymer promovierte bei Pierre-Paul Grassé und habilitierte sich an der Sorbonne für das Fach Ethologie. Sein weitgefächertes ethologisches Interesse und seine Sprachkenntnisse sind die

Grundlagen für die Zusammenstellung dieses trilingualen Wörterbuches, mit dem der langen Periode der ethologischen Begriffssuche und -wandlungen ein Ende gesetzt sein sollte.

Das Buch enthält rund 1 000 der wichtigsten ethologischen Fachbegriffe, die im Verlauf der letzten Jahrzehnte zu einer verbindlichen, international gültigen Verständigung unter Ethologen beigetragen haben. Daß Heymer angesichts seines beträchtlichen Arbeitsaufwandes, verbunden mit einer Sichtung von 4 000 Stichwörtern, eine Auswahl getroffen hat und dadurch manch einem Ethologen, sei es auf dem Gebiet der Ornithologie, Mammalogie oder anderweitig, nicht alle erwünschten Fachbegriffe nebst deren Definitionen und Übersetzungen in den drei ethologisch wichtigsten Sprachen vorlegt, mag mehr als eine weise Zurückhaltung denn als eine Limitation des Vokabulars zu werten sein. Immerhin ist die Ethologie im heutigen Sinn noch kein Jahrhundert alt, und manche Begriffe sind noch nicht gefestigt oder schon wieder verpönt. Heymers Vokabular umspannt die Geschichte der Ethologie bis zu den jüngsten Entwicklungen, wobei Akzente erfreulicherweise auch auf die noch heftig diskutierte Humanethologie gelegt werden. Mitunter läßt die Kennzeichnung der historischen Wurzel und Zusammenhänge ethologischer Begriffe zu wünschen übrig; das sollte in einer Zweitauflage nachgearbeitet werden, da es mit der rasch fortschreitenden Entwicklung der Ethologie immer schwieriger werden wird, den Ursprung und die Wandlungen von Begriffen festzustellen. Die Erläuterungen der Begriffe werden vielfach mit prägnanten Skizzen und Photos veranschaulicht. Die Literaturhinweise, die man zur Vereinfachung des Textes nur einmal am Ende der dreisprachigen Erörterungen jedes Begriffes anführen müßte, sind durch eine umfassende Bibliographie dokumentiert. Es bleibt zu wünschen, daß Heymers trilinguales Wörterbuch, das der Verlag preiswürdig auf den Markt gebracht hat, eine weite Verbreitung im In- und Ausland erfährt und daß es Ethologen und allen zur biologischen Kenntnis von Vertebraten und Invertebraten beitragenden Zoologen zu einer Präzisierung ihrer Beschreibungen und Begriffssetzungen verhilft und damit zur Verständlichkeit und Verständigung beiträgt.

E. G. F. Sauer

Kinzel, H. (1977): Grundlagen der Stoffwechselphysiologie: Eine Einführung in die Energetik und Kinetik der Lebensvorgänge. 276 S. Stuttgart (Verlag Eugen Ulmer).

Der Verlauf der zellulären Stoffwechselprozesse kann inzwischen in vielen Fällen auch in quantitativer Hinsicht auf die Prinzipien der Physikalischen Chemie zurückgeführt werden. Für den Biologen ist das Verständnis dieser Grundlagen unentbehrlich. In vielen Lehrbüchern der Physikalischen Chemie wird vor allem der Anfänger leicht durch die Symbolsprache des abstrakten Begriffssystems der Thermodynamik abgeschreckt. Diese Schwierigkeit ist von H. Kinzel erkannt und in hervorragender Weise gemeistert worden. In didaktisch beispielhafter Weise werden Schritt um Schritt die Grundlagen der Thermodynamik und ihre Anwendung auf biochemische und physiologische Vorgänge dargestellt. Selbst etwas schwierigere Zusammenhänge sind verständlich erklärt, ohne daß aber die Präzision darunter zu leiden hätte.

Am Beispiel der Glycolyse werden die wichtigsten thermodynamischen und kinetischen Zusammenhänge erarbeitet, wie: die Grundfragen des Energieumsatzes (Kapitel 1), Reaktionsgeschwindigkeit und Gleichgewicht (2), die Katalyse (3), Kinetik einer Reaktion 1. Ordnung (4), die Enzyme (5), der thermodynamische Aspekt des Massenwirkungsgesetzes (6), die Funktion „energiereicher" Verbindungen (7), die Glykolyse und ihr Energie-Ertrag (8), die Atmung (9), die Reaktionsgeschwindigkeit und Substratkonzentration (10), Fließgleichgewichte und ihre Regulation (11), Veränderung Enzymaktivitäten (12), die Regulation der Glycolyse (13), „Wozu braucht ein Organismus ATP?" (14). Natürlich muß in einer Einführung auf viele

Aspekte der Biochemie und des Stoffwechsels verzichtet werden; vielleicht sollten aber die Mechanismen des Citratzyklus und der Energieübertragung in den Mitochondrien („Atmungskette") ausführlicher behandelt werden, auch wenn dadurch das Buch einen größeren Umfang bekommen würde. Der Gebrauch vieler erläutender Fußnoten erhöht die Anschaulichkeit des Buches. Vielleicht sollte man jedoch die relevante Literatur nicht an dieser Stelle, sondern geschlossen am Ende des Buches anführen.

Der Kompromiß, sowohl die alten Einheiten wie die neuen SI-Einheiten gleichzeitig anzugeben, erscheint für die Übergangszeit eine gute Lösung.

Diese gründliche, didaktisch gut konzipierte Einführung in die Grundprinzipien des Stoffwechsels wird für den Studenten der Biowissenschaften, aber auch für den Unterrichtenden eine wichtige und beinahe unentbehrliche Hilfe sein. M. Wink

Kraus, O. (Hrsg.) (1976): Zoologische Systematik in Mitteleuropa. Im Auftrage der Deutschen Zoologischen Gesellschaft. Sonderbände des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg. Hamburg und Berlin (Verlag Paul Parey).

Eine außerordentlich nützliche Veröffentlichung, die nicht nur die mitteleuropäischen Spezialisten für die Systematik der einzelnen Tiergruppen und einzelne Faunenbereiche aufführt, sondern auch deren Geburtsdaten und Anschriften nennt, womit sehr vielen Fachkollegen ein wertvoller Dienst geleistet wurde. Darüber hinaus enthält der vorliegende Band die deutsche Fassung des 1975 von E. Dahl (Schweden), R. B. Clark (Großbritannien), T. Fenchel (Dänemark), O. Kraus (Deutschland), A. Løken (Norwegen), M. Meinander (Finnland) und W. Verwoort (Niederlande) erstellte Gutachten über die Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Zootaxonomie in Nordwesteuropa. In einer sehr lesenswerten Einleitung kommentiert O. Kraus die Liste der Spezialisten. Aus ihr ergibt sich u. a. die bemerkenswerte Tatsache, daß von den 274 im deutschsprachigen Mitteleuropa tätigen regelmäßig publizierenden Zootaxonomen 58 = 21,2 % älter als 60 Jahre sind, während wir in der Altersklasse zwischen 50 und 60 nur 32 = 11,8 % der Taxonomen haben, bei den 30—40jährigen dagegen 95 = 34,4 %. Das relativ geringe Interesse der jüngeren Ornithologen an taxonomischer Arbeit kommt sehr deutlich darin zum Ausdruck, daß von den 13 nach ihren (in einigen Fällen nach Meinung des Ref. etwas zu zurückhaltenden) Angaben regelmäßig publizierenden Ornithotaxonomen 5 = 38,4 % älter als 60 Jahre sind. H. E. W.

Lambert, T., A. Mitchell u. R. van den Elzen (1977): Unsere schöne Vogelwelt in Garten, Feld und Wald. 128 S., 66 farbige Abb. Ins Deutsche übertragen von Dr. Renate van den Elzen; Titel der englischen Originalausgabe: Lambert's Birds of Garden and Woodland. Hamburg und Berlin (Verlag Paul Parey).

Dem Verleger sei gedankt, daß er es ermöglichte, mit diesem ausgezeichneten Buch im Folio-Format das deutsche ornithologische Schrifttum zu bereichern. Jedes der 55 Aquarelle ist ein echtes Kunstwerk und weist gleichzeitig den Maler Lambert als hervorragenden Vogelbeobachter aus.

Das Buch will kein Bildband sein mit Farbtafeln aller in Garten und Wald vorkommenden Arten, sondern zeigt eine Auswahl, die den Künstler zur Wiedergabe in allerlebendigsten Bewegungsphasen inspirierte.

Bei der Misteldrossel ist offensichtlich ein Fehler unterlaufen. Im Fluge müßten die Zehen, zumindest die Krallen zu sehen sein. Im übrigen ist zu bedenken, daß von Fall zu Fall englische Rassen abgebildet wurden, die von den unseren in der Färbung abweichen. Hierauf weist der Text hin.

Die drucktechnisch fast immer vorzüglich wiedergegebenen Aquarelle bilden zusammen mit den jeweiligen fachgerechten Biographien eine wohlgelungene Einheit. Die bildliche Darstellung unterstreicht in ihrer einprägsamen Funktion artgemäße Besonderheiten und erhöht dadurch in eindringlicher Weise ihre schon aus künstlerischer Sicht als fast unübertrefflich anzusehende Aussagekraft.

Wie die Ringeltaube saugend trinkend abgebildet ist, wie der Steinkauz zeigt, daß er auch Regenwürmer frißt, wie der Fitis dartut, daß er im taunassen Blatt baden kann, wie die Schwanzmeise für die Innenauspolsterung des Nestes ein Federchen herbeiträgt, wie der Feldsperling auch am freistehenden Nest zu sehen sein kann, wie die Stieglitze sich als Männchen und Weibchen hinsichtlich ihrer Gesichtsmaske ausweisen, der mit wichtigen Kleinigkeiten vertraute und erfahrene Vogelkundler ist entzückt und kann dies Buch jedem empfehlen, dessen Liebe der Vogelwelt gilt und der seine Kenntnisse erweitern möchte.

Der allgemein beschreibende Teil befaßt sich mit Lebensräumen im ursprünglichen und im durch Menschenhand abgewandelten Zustand, mit Fragen der Anpassung und des Umweltschutzes. Die Wege zur Vogelbestimmung werden erörtert.

Bei Abhandlung der Arten wird Begriffliches angeführt wie z. B. die Wechselbeziehung von Fertilität und Mortalität, werden Gesänge und Rufe verständlich beschrieben — besonders gelungen bei der Gartengrasmücke.

Leider ist immer noch ein Hinweis auf die illegale Bejagung unserer Greife vonnöten.

Schließlich ist auch ein echter Fehler zu beanstanden. Der Waldlaubsänger ist keineswegs nur Bewohner des mittleren Berglandes, sondern kommt im geeigneten Biotop genauso in der Ebene vor. Der Gattungsname des Birkenzeisigs lautet *Acanthis* — nicht *Acanthus;* dies ist aber nur ein bedauerlicher, der Korrektur entgangener Druckfehler wie das „Rotkählchen“. W. Baars

Lethmate, J. (1977): Problemlöseverhalten von Orang-Utans *(Pongo pygmaeus).* Fortschritte der Verhaltensforschung 19, Beihefte zur Zeitschrift für Tierpsychologie. 70 S., 36 Abb. + 6 Tab. Berlin und Hamburg (Verlag Paul Parey).

Seit Rumbaugh und McCormack (1967) sind wir über die beachtlichen Lerndispositionen von Orang-Utans mit einer unter nichtmenschlichen Primaten hervorragenden Leistungsstufe für Problemlösungen unterrichtet. In weiteren lernpsychologischen Untersuchungen zeigte sich, daß die Intelligenzleistungen, einschließlich manipulativer Fähigkeiten und averbaler Konzeptbildungen, von Orang-Utans denen von Schimpansen und Gorillas nicht nachstanden. In Unterscheidungstests übertrafen Orangs sogar die Leistungen von Schimpansen. Damit war die alte Vorstellung ausgeräumt, wonach die angeblich mangelnde Dressierbarkeit und Experimentalleistung auf die speziellen Anpassungen der Orang-Utans an eine arboreale Lebensweise zurückzuführen wären.

Der Verfasser der vorliegenden Experimentalarbeit wiederholte mit einem adulten ♀ (9½ Jahre) und zwei jungen ♂ (15 bzw. 45 Monate alt) im Zoologischen Garten Osnabrück die klassischen Intelligenzprüfungen, wie sie der Pionier der Erforschung des Intelligenzverhaltens von Primaten und große Gestaltpsychologe Wolfgang Köhler mit seinen Schimpansen auf Teneriffa von 1912—1920 mit Unterstützung der Preußischen Akademie der Wissenschaften durchführte. Werkzeuggebrauch bei Problemlösungen mit Zwischenzielen und Umwegen und Werkzeugherstellung in der „Kann-“ und „Lernphase“ sind die Themen und Ziele der Experimente. Dabei war das intensive Erlernen von Handlungen ein besonderes Attribut der beiden Jungtiere, während das adulte ♀ zur Problem-lösung fast nur Kannphasen zum Ausdruck brachte. Das heißt, es reagierte mit spontanen, individuellen Lösungsfindungen. Solche kamen in geringem Umfang auch bei den jungen ♂ vor. Das deutet auf ihre angeborene Disposition für ein intelligentes, einsichtiges Verhalten, das durch ein Hinzulernen von Handlungsmustern verwirklicht und perfektioniert wurde. Der Verfasser weist auch auf die möglichen Motivationsfaktoren hin, die eine Entwicklung der Lösungsfindung begünstigen und zur Entdeckung neuer Handlungsschemata führen können. Die Funktionskreise Nestbau und Nahrungserwerb sind dabei von besonderer Bedeutung. Den Untersuchungen liegen rund 3 600 Versuchsperioden und eine bewährte Experimentalmethodik zu Grunde. Das Resultat ist sowohl ein neuer Ausdruck der Bedeutung des von Bernhard Rensch entwickelten Forschungsprogrammes über Intelligenz und Gedächtnis bei Tieren als auch eine ehrende Widmung an den Jubilar. E. G. F. Sauer

Lindner, A. (1977) (Hersg.): Die Waldhühner. 148 S. Hamburg und Berlin (Verlag Paul Parey).

Die vier heimischen Raufußhühner werden von je einem Autor dargestellt. Auerhuhn (A. Lindner), Birkhuhn (H. Brüll), Haselhuhn (W. Scherzinger) und Alpenschneehuhn (L. von Lutterotti). Die vier Beiträge unterscheiden sich sehr: Die recht breit angelegte Darstellung des Auerhuhns (53 S.) stammt aus der Feder eines Jägers; jagdliche Gesichtspunkte und Begriffe aus der Jägersprache kennzeichnen den Abschnitt; soweit mehr wissenschaftliche Aspekte dargestellt sind, fußt Lindner auf dem „Handbuch" (Glutz, Bauer, Bezzel) oder auf Franz Müller. — Die Darstellung des Birkhuhns (43 Seiten) befriedigt sehr wenig, nimmt doch allein der Abschnitt „Lebensraum und Äsung" 15 Seiten mit endlosen Aufzählungen von Futterpflanzen ein. Auch im Abschnitt „Hegemaßnahmen" sind viel zu viel persönliche Ansichten von Brüll eingeflossen, während etwa die umfangreichen Ergebnisse amerikanischer Untersuchungen zum Management von Tetranoiden, die weitgehend übertragbar wären, nicht berücksichtigt werden. Das Haselhuhn (25 Seiten) ist wohl der ausgewogenste Beitrag des Buches. Besonders gut hat Scherzinger die Abschnitte „Ökologie", „Fortpflanzung" und „Bestandsentwicklung, Feinde" abgefaßt. Aus ihnen ergibt sich zwanglos, wo ein Management dieser Art sinnvoll ansetzen sollte. — Das Alpenschneehuhn ist mit 13 Seiten in diesem Zusammenhang zu kurz gekommen. Über dieses „Waldhuhn" ist zwar in Mitteleuropa noch recht wenig gearbeitet worden, dagegen sind in Skandinavien, Großbritannien und Island über diese Art und ihre nächsten Verwandten (Moorschneehühner) ganz außerordentlich gründliche Untersuchungen angestellt worden, die v. Lutterotti in gewissem Rahmen durchaus hätte übertragen können.

Da es an einer zusammenfassenden Darstellung der heimischen Rauhfußhühner fehlt, dürfte das gut bebilderte Buch seine Interessenten finden. Trotz der geschilderten Schwächen kann es durchaus empfohlen werden. G. Rheinwald

Lüling, K.-H. (1977): Die Knochenzüngler-Fische (Osteoglossidae). Die Neue Brehmbücherei 502. 104 S., 76 Abb. Wittenberg (A. Ziemsen Verlag).

Die Fisch-Familie der Knochenzüngler ist mit fünf (nach neuester Auffassung sechs) Arten in allen Tropenzonen der Erde vertreten. Diese Süßwasserfische erreichen durchweg respektable Größen und haben daher fischereibiologische Bedeutung. Am bekanntesten aus der Familie ist die im Amazonas beheimatete Art *Arapaima gigas,* die gut drei Meter Gesamtlänge erreicht und als der größte echte Süßwasserfisch gilt.

Der Autor hatte auf mehreren Reisen ins tropische Südamerika Gelegenheit, den Arapaima eingehend zu studieren. Er konnte daher ausführlich die Biologie, speziell die Fortpflanzungsbiologie, dieses interessanten Riesenfisches abhandeln. Es folgen weitere ausführliche Angaben über die vielzelligen Parasiten dieser Art, über die Bedeutung des Arapaima als Nutzfisch und über seine Haltung im Aquarium.

In weiteren Abschnitten befaßt der Autor sich mit der Biologie des ebenfalls südamerikanischen Gabelbartes *(Osteoglossum bicirrhosum)* und des afrikanischen Knochenzünglers *Heterotis niloticus.* Sehr spärlich sind dagegen die Informationen über die *Scleropages*-Arten, die in Südostasien nicht selten sind und die in Australien zu den begehrtesten Angelfischen gehören. Diese Lücke ist schmerzlich. Zur erst kürzlich von *S. leichardti* abgetrennten Art *S. jardini* werden leider keine weiteren Angaben gemacht.

Zum Schluß folgt eine „Erklärung der gebräuchlichsten Fachausdrücke", die auf viele Stichworte (z. B. agil, marin) hätte verzichten können.

Das Buch ist mit 76 Zeichnungen und Schwarzweißfotos reich bebildert. Auch bei der Auswahl der Abbildungen zeigt sich deutlich, daß der Verfasser das Hauptgewicht auf die Darstellung der ihm gut vertrauten südamerikanischen Knochenzüngler gelegt hat. J. Vierke

Meyer, K. G., G. Krefft und K. Lillelund (1977): Atlas zur Anatomie und Morphologie der Nutzfische. Nr. 5 *Cyprinus carpio,* Karpfen. (Bearb. G. Knorr) 15 Seiten mit 49 Abb., davon 3 farbig. Hamburg und Berlin (Verlag P. Parey).

Auch in diesem Heft — in der Aufmachung gleich angelegt wie die übrigen bisherigen 4 Hefte — erhalten Wissenschafter und technische Mitarbeiter an fischereilichen, veterinärmedizinischen, zoologischen, lebensmitteltechnischen, landwirtschaftlichen und hygienischen Instituten eine textlich und illustrativ hervorragende Übersicht über den Körper des wichtigsten Süßwassernutzfisches, des Karpfens. Die Kurztexte sind auch hier in deutsch und englisch abgefaßt. Besonders wertvoll sind die Abbildungen über die Hartgebilde, vor allem die Schädelknochen; sehr eindrucksvoll die farbigen Abbildungen 5, 6 und 7 über die Weichgebilde des Karpfenkörpers! Zum Schluß werden einige Kurzangaben über Biologie und Nutzung gemacht. K. H. Lüling

Müller, Paul (1977): Tiergeographie. Struktur, Funktion, Geschichte und Indikatorbedeutung von Arealen. — 268 Seiten, 132 Abbildungen, kart. Stuttgart (Teubner Studienbücher der Geographie).

Müller gliedert sein vorliegendes Werk in 6 große Abschnitte: Nach einer kurzen Definition der „Tiergeographie" (Kap. 1) und einigen Grundbegriffen der Biosphäre (Kap. 2), kommt in Kap. 3 der Begriff des Areals zur Diskussion. Kapitel 4 befaßt sich mit der „genetischen Makrostruktur der Biosphäre", d. h. mit einer Darstellung der großen Tier- und Pflanzenreiche der Erde. In Kapitel 5 befaßt sich der Autor mit der „ökologischen Makrostruktur der Biosphäre". Intensiv und auch gelungen wird hier eine Vielzahl von Biomen skizziert; einzelnen Ökosystemen wird besondere Aufmerksamkeit geschenkt, und auch das in der Biographie lange Zeit unberücksichtigte Ökosystem „Stadt" findet ausführlich Beachtung. In Kapitel 6 kehrt der Verfasser wieder zum Areal zurück (Evolution der Areale), was besser zu Kapitel 3 gepaßt hätte; es klingen hier eine ganze Reihe von verschiedenen Gedanken an, die zwar von größter Bedeutung für die Biogeographie sind, hier aber entschieden zu kurz kommen. So wird zwischen einigen oberflächliche Zeilen über Hennig und die phylogenetische Systematik ein Übersichtsplan der Erdzeitalter eingeschoben, bevor über die Landbrücken- und Landverschiebungstheorie sowie die Zoogeographie der Inseln wieder zur Analyse von Ausbreitungszentren zurückgekehrt wird. Diese sehr wichtigen Problemkomplexe nehmen zusammen kaum mehr Platz in Anspruch als das vorangegangene Kapitel über urbane Ökosysteme.

Müllers vorhergegangenes Werk, „Aspects on Zoogeography" (1974), enthält derart viele Fehler, daß es als „schlechter Baustein für das große Gedankengebäude der Biogeographie" (Kock, D., 1976, Natur und Museum 106: 348) deklassifiziert wurde. Man sollte nun erwarten, daß nach (besonders aber aufgrund) einer solchen Rezension, in einer zweiten Auflage — als solches ist die „Tiergeographie" anzusehen — wenigstens die gröbsten Fehler eliminiert worden wären. Weit gefehlt! Aale sind immer noch katadrome Fische, die zur Laichzeit das Sargassomeer aufsuchen (S. 50), was de facto nur 2 von 16 Aal-Arten tun. Westafrikanische Tiere *(Genetta lehmanni,* ein Synonym von *G. johnstoni,* und *Liberiictis kuhni)* sind Endemiten der Capensis (S. 90). Von *L. kuhni* sind bislang nur 10 Belege bekannt, die in London, Washington, Bonn und — Ironie der Situation — in Saarbrücken, wo Müller seinen Arbeitsplatz hat, liegen (Rosevear, D. R., 1974: The Carnivora of West Africa. London). Außer Okapi, Riesenwaldschwein und Tapiren kommen nach Müller keine Großtiere in den tropischen Regenwaldgebieten vor (S. 150). Wo ordnet er wohl Gorilla, Schimpanse, Orang-Utan, Zwergflußpferd, Leopard, Pekari u. a. m. ein?

Kock (l. c.) bringt bereits bei der Besprechung der „Aspects" die Befürchtung zum Ausdruck, daß die ihm aufgefallenen „Unstimmigkeiten" auch in anderen Tiergruppen auftreten könnten. Seine Befürchtung trifft in der „Tiergeographie" voll zu: „Typische Wüstentiere der Sahara sind die fast 100 % flügellosen Tenebrioniden" (S. 123). Es gibt in der Sahara keinen einzigen flügellosen Tenebrioniden! Die Elytren sind bei den Tenebrioniden vollkommen und kräftig ausgebildet. Die Käfer sind lediglich meist flugunfähig. *Vanessa cardui* bewohnt keineswegs „mit Ausnahme von Südamerika alle Kontinente" (S. 39) — sie kommt sehr wohl in Südamerika vor, nicht aber in Australien, wo sie von *V. kershawi* ersetzt wird. *Lasiocampa quercus* (S .15) hat sich in NW-Deutschland keineswegs „auf *Calluna* als Futterpflanze spezialisiert", *Calluna* wird lediglich vorwiegend (oft in Ermangelung von *Rubus* und *Prunus)* angenommen. Mit *„Nonnophila"* (S. 39) ist *Nomophila* gemeint, was nicht mehr als Druckfehler angesehen werden kann, da es sowohl in seinem vorhergehenden Werk als auch im Register falsch geschrieben wird. Ohne Kenntnis der entsprechenden Materie sind diese, wie auch andere Namen (z. B. *„canni"* statt *cauni* S. 90 und *„nigritus"* statt *nigratus)* irgendwo abgeschrieben worden. *Bupalus pinarius* und *Panolis piniperda* (ungebräuchliches Synonym zu *P. flammea)* sind keineswegs an das Biom Taiga gebunden (S. 164). Sie kommen weit darüber hinaus vor, in ganz Mitteleuropa, und letztgenannte Art sogar auf den Inseln Japans, die man mit größtem Wohlwollen nicht zur borealen Region zählen kann. *Albulina orbitulus* ist keineswegs streng an das Oreal der Alpen gebunden (S. 174), sie fliegt in den Vogesen, in weiten Teilen Skandinaviens und in etlichen Gebirgen Asiens, z. B. im Tarbagatai, Altai, Urga-Gebirge u. a. m. Auch *Erebia gorge* (S. 174) geht weit über die Alpen hinaus bis in die Pyrenäen, die Kantabrischen Berge, sie bewohnt die Abruzzen und verschiedene Gebirgsgipfel des Balkans. *Erebia pluto* kommt ebenfalls auch in den Abruzzen vor. *Albulina orbitulus* liefert ein ideales Beispiel für eine oreo-tundrale Verbreitung. Mit diesem und verwandten Begriffen wird hier ziemliche Verwirrung gestiftet (S. 176—180), sogar von „Begriffsverwechslungen bis in die jüngste Zeit" (S. 179) gesprochen, ohne Beleg — was besonders zutrifft wenn man die hier vorliegende „Tiergeographie" mitberücksichtigt, so daß der Rezensent an dieser Stelle einige Begriffe klarstellen möchte:

1. Arcto-alpine Verbreitung: Allgemeiner, übergeordneter Begriff für eine Disjunktion in ein nördliches und ein südlicheres, montanes Vorkommen.
2. Boreo-alpine Verbreitung: Disjunktes Vorkommen im nördlichen Boreal und den Waldgürteln der südlicheren Mittel- und/oder Hochgebirge.
3. Oreo-tundrale Verbreitung: Disjunktes Vorkommen im Oreal der Gebirge und dem Tundral des Nordens.

Die Begriffe 2 und 3 gehen exakt auf die ökologischen Ansprüche der so verbreiteten Tiergruppe ein, 1 ist der Überbegriff, der ohne nähere Spezifizierung die beiden anderen beinhaltet.

Das wenig sorgfältige Zitieren von Quellen häuft sich hier noch auffälliger, als es schon von Kock (l. c.) für die „Aspects" festgestellt wurde: Eine Unzahl von Autoren wird im Text zitiert, sie sind aber im Literaturverzeichnis nicht zu finden: Heydemann, 1967 (S. 13), Wilkinson, 1968 (S. 65), Eigenmann, 1909 (S. 84) und viele andere mehr, deren Aufzählung hier Platzverschwendung wäre. Auch die Namenschreibung variiert zwischen Text und Literaturverzeichnis (Gressit S. 65, Janetschek S. 97 u. a. m.). Oftmals fehlt das Zitieren von Quellen völlig, so daß eine Behauptung nicht nachprüfbar wird: Ob 18 oder weitere x-beliebige Grenzlinien durch die Sahara gezogen werden (S. 70), bleibt solange dubios, wie die Quellen verschwiegen werden. Das hier angeführte Quellenzitat „Müller, 1974" belegt gar nichts, denn dortselbst sind die Quellen auch nicht angegeben.

Mehrmals wird fälschlicherweise Müller als Originalautor angegeben: Abb. 12 (S. 30) ist nicht Müller, 1974, sondern Müller und Schneider, 1971, wobei die Graphiken von Schneider allein stammen; Abb. 54 (S. 102) ist aus de Lattin, 1967; die Abb. 123 (S. 234) unten links ist nicht von Müller, 1974, sondern aus Schneider, 1971, einer mehrfach benutzten Quelle (z. B. auch im Text, S. 218), die aber nirgends angegeben wird.

Schmidt-Koehl, W., 1977, Ent. Z., Frankfurt a. M. 87 (17): 200, schreibt, das Buch sei „in klarer und verständlicher Sprache geschrieben", mit „einer Vielzahl von fachlichen Begriffen, deren Erklärung aber immer gewissenhaft vorgenommen wird". Hierbei kann es sich kaum um die „Tiergeographie" handeln, wovon man sich durch Lesen des Abschnittes 1, S. 48 überzeugen kann, der auch noch nach mehrmaligem Lesen unverständlich bleibt, weil kein Begriff erläutert wird. (Bei dem Originalautor, de Boer, 1973, folgt hier unmittelbar eine umfassende Erklärung). Auch Begriffe wie „Sierozeme", „Solonchales" und „Solonetzes" (S. 119) sollten ebenso erklärt werden die „Latosole", „Androsole" (S .146) oder der Begriff der „Solarkonstante" (S. 170), sowie eine Vielzahl von angeführten Texa, die nur unter Zuhilfenahme von Fach- und Spezialliteratur aufzufinden sind. Schließlich bleibt eine Anzahl von Graphiken unerklärt, und auch der Autor allein wird wissen, warum in der Formel der Strahlungsbilanz (S. 201) die beiden ersten Summaden in Klammern stehen.

Das Vorwort der Herausgeber charakterisiert das Buch schon wesentlich besser: Die vorliegende „Tiergeographie von Herrn Paul Müller, Saarbrücken, geht über die zwischen Herausgebern und Verlag vereinbarte Konzeption hinaus", das Buch wendet sich an wissenschaftlich fortgeschrittene Geographen und Biologen, „und zwar mit einem hohen Anspruch an den vorausgesetzten Wissensstoff und an den konzentrierten Mitvollzug der gebotenen Gedankengänge".

Das Buch ist für den Laien ungeeignet, bringt dem kritischen Biologen und Geographen einen groben Überblick, stellt aber für den Biogeographen lediglich eine in oberflächlicher Rascharbeit zusammengeschriebene Kolportage dar.

H. E. Back

v. Raesfeld, F. (1978): Das Rehwild, Naturgeschichte, Hege und Jagd, 8. Aufl., völlig neu bearbeitet von A. H. Neuhaus und Dr. K. Schaich. 392 Seiten mit 270 Abbildungen, davon 36 farbig auf 5 Tafeln. Ganz auf Kunstdruckpapier. Format 25 mal 17,5 cm. Hamburg und Berlin (Verlag Paul Parey).

Der allen Jägern, die mit Rehwild zu tun haben, gut bekannte alte Raesfeld liegt jetzt in der 8. Auflage vor, und zwar hat er diesmal zwei neue Bearbeiter gefunden in dem Vorsitzenden des Schalenwildausschusses des Deutschen Jagdschutzverbandes und einem promovierten Tierarzt. Die äußere Aufmachung des Buches ist wieder vorzüglich, wie es beim Verlag Paul Parey schon Tradition ist. — Im ganzen ist der Umfang, verglichen z. B. mit der 4. Auflage, nicht unerheblich gewachsen, nicht zuletzt durch gute neue Zeichnungen, Schaubilder und Tabellen. Der Inhalt baut im wesentlichen auf den früheren Einteilungen auf. Neu sind seit der dem Ref. vorliegenden 4. Auflage das Kapitel über die Stammesgeschichte, das über Gefahren, Feinde und Krankheiten, das früher in wesentlich geringerem Umfang mit einem anderen Abschnitt zusammengezogen war, und das über die „Hege mit der Büchse", das jetzt zum Überkapitel Hege genommen wurde, während es früher zur Jagd gehörte. Alle mit der Jagdpraxis zusammenhängenden Abschnitte sind auf den heutigen Stand gebracht (Äußere Erscheinung, Gehörn, Innerer Bau, Lebensweise und Verhalten, Ansprechen, Jagdarten, Nachsuche, Aufbrechen, Abschlagen des Gehörns usw.), d. h. es werden aus der Literatur alle Mitteilungen zusammengetragen, die im deutschsprachigen Jagdschrifttum erreichbar waren, und die verschiedenen Meinungen der betr. Autoren werden gegenübergestellt. Einen relativ breiten Raum dieser Kompilation nehmen jetzt die veterinärmedizinischen Aspekte ein (D. Barth z. B.); einen besonderen Niederschlag finden außerdem die Arbeiten von H. Ellenberg, R. R. Hofmann, die vom Neubearbeiter K. Schaich (von A. H. Neuhaus findet sich keine Arbeit) und von E. Ueckermann. So bietet das Buch dem Jäger eine Fülle von Anregungen und beantwortet viele Fragen der grünen Praxis.

Der Zoologe wird auf manche Mängel stoßen, von denen nur einige hier kurz erwähnt seien: Das einführende Kapitel über die Stammesgeschichte beschäftigt sich mit weit zurückliegenden Perioden der Erdgeschichte, in denen an sich über die Vorfahren des Rehes nichts zu sagen ist, — weil wir sie gar nicht kennen! Die mehr als vage Verbindung mit den Muntiacinen in dem „vermutlichen Stammbaum" ist allenfalls eine Hypothese, die auch nicht besser gestützt wird, wenn die altbekannten tertiären Geweihstangen aus Pikermi (nach Thenius handelt es sich um einen evoluierten Muntjacinen!) wieder als „frühe *Capreolus-Form*" angeboten werden. Besser und interessanter wäre es gewesen, die zahlreichen neueren Arbeiten über die Rehfunde aus glazialer und postglazialer Zeit zu berücksichtigen. Er fehlen da aber im Verzeichnis fast alle Paläontologen und fast alle Autoren der russischen Literatur. Infolgedessen werden auch einige alte, unrichtige Behauptungen aus der veralteten Literatur weitergeschleppt, so z.B. die Behauptung, auf griechischen Inseln gäbe es Rehe (p. 197). Das Krimreh, das interessante Bestandsschwankungen durchgemacht hat, wird andererseits ignoriert, und die entscheidend wichtige Klassifikation der Paarhufer in Kükenthals Handbuch (von Th. Haltenorth) bleibt den Verfassern offenbar auch unbekannt; infolgedessen fehlt bei der Teilordnung der Tragulina (p. 15) zumindest die Gattung *Hyemoschus* (Hirschferkel). *Tragulus* ist nicht die „einzige rezente Gruppe"! Die taxonomische Aufteilung der rezenten Rehe in eine Art und nur drei Unterarten ist veraltet; es fehlen die Ergebnisse aller neuen Arbeiten hierüber und auch Hinweise auf die neuen Kreuzungsergebnisse in der DDR. P_1 fehlt übrigens durchaus nicht immer beim Reh (s. Z. f. Jagdwiss. Bd. 6 (1960), H. 2, p. 48!); die Einteilung ohne Rücksicht auf die Homologie in P_1—P_3 beim normalen Gebiß statt P_2—P_4 ist also zoologisch falsch. — Das Literaturverzeichnis entspricht nicht überall den heutigen Ansprüchen, es fehlen gelegentlich Seitenzahl und Verlag (bei dem wichtigen Buch von J. und A. v. Bayern fehlt die Jahreszahl); gelegentlich sind übernommene Zitate falsch (z. B. Baillie-Grohman, W. A., 1896: Sport in the Alps. London: Adam Charles Black, nicht: The Giant Roe of Central Asia! Diese Arbeit ist von H. Tegner, 1. II. 1952, Country Life London). — Alle diese Mängel sind aber für den Jäger und Praktiker unwichtig, so daß das vorliegende Buch zumindest das ganz erfüllt, was der Verlag bei der Ankündigung als charakteristisch verspricht: Es hat die „Form unterhaltender Unterweisung". E. v. Lehmann

Rathmayer, W. (Hrsg.) (1977): Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft. 70. Jahresversammlung 1977 in Erlangen. IV + 350 S., 152 Abb., 10 Tab. Stuttgart/New York (G. Fischer).

Rahmenthemen der Erlanger Tagung waren: Photorezeption, Ökosystemforschung, Zellbiologie und Protozoologie, Morphologie und funktionelle Anatomie sowie Entwicklungsbiologie. Ihnen sind 13 Hauptvorträge gewidmet, z. B. über „Farbensehen bei Insekten" (R. Menzel), „Probleme der Ökosystemforschung am Beispiel der Limnologie" (U. Halbach), „Fischerei in marinen Ökosystemen" (G. Hempel), „Insektensensillen: Bau und Funktionsprizipien" (A. Altner), „Phylogenetic reconstruction" (R. B. Clark), „Entwicklungsbiologie heute. Mechanismen der Genexpression" (H. W. Sauer) und „Probleme und Ergebnisse der Entwicklungsbiologie der Mollusken" (P. Fioroni). Hinzu kommen 110 je 1seitige „Abstracts" über größtenteils dieselben Sachgebiete. Für Leser der BzB dürften u. a. jene über „Biomasse und Freßrate der Zwergflamingos *(Phoeniconaias minor)* im Lake Nakuru (Kenia) (E. Vareschi), „Beziehungen zwischen Fußbefiederung und Gliedmaßenreduktion beim Haushuhn" (U. Wilke), „Untersuchungen zur circadianen und circannualen Rhythmik bei Kaspar-Hauser-Siebenschläfern *(Glis glis* L.) im Selbstwählversuch" (H.-W. Butschke), „Komment- und Beschädigungskampf beim Bennettwallaby *Macropus rufogriseus fruticus"* (T. Murböck) oder „Neue Ergebnisse zur Kommunikation bei Kleinzikaden" (H. Strübing) Interesse finden. Die Nachrufe sind M. B. Mirza, A. Remane, J. M. Ulrich, H. Wurmbach und dem Stuttgart-Ludwigsburger Museumsentomologen W. Hennig gewidmet. Aufmachung und Ausstattung des Bandes sind erstklassig. H. Kumerloeve

Rosendahl, S. (1975): Den Sorte Storck. En ynglefugl der forsvandt. 68 S., zahlr. Abb. Skjern (Dansk Ornithologisk Central). Zu beziehen durch D. O. C., Skjern, 6900, Postbox 55, Dänemark.

Die Geschichte des in Dänemark ausgestorbenen Schwarzstorches *Ciconia nigra* mit seiner Brut- und Nahrungsbiologie sowie seinen Wanderungen werden ausführlich geschildert. Eine Ringfundauswertung schließt sich an. Zahlreiche gute Fotos aus der Brutbiologie sind eine Zierde dieses Büchleins. W. Thiede

Thenius, E. (1977): Meere und Länder im Wechsel der Zeiten. Die Paläogeographie als Grundlage für die Biogeographie. 200 S., 74 Abb. Berlin, Heidelberg, New York (Springer-Verlag).

Weder der Beogeograph noch der Systematiker, für den die Beschäftigung mit der Stammesgeschichte der von ihm bearbeiteten Tier- und Pflanzengruppe ja unabdingbar ist, dürfen an den Erkenntnissen der Paläogeographie vorbeigehen, liefern doch diese in vielen Fällen erst den Schlüssel für das Verständnis phylogenetischer Zusammenhänge oder geben den Ausschlag bei der Entscheidung, ob Ähnlichkeiten zwischen heute disjunkt verbreiteten Gruppen von Lebewesen als Indizien für stammesgeschichtliche Zusammengehörigkeit oder als Ergebnisse paralleler bzw. konvergenter Entwicklung anzusprechen sind. Das vorliegende, von seinem Verfasser dem Begründer der Kontinentalverschiebungstheorie, Alfred Wegener, gewidmete Bändchen aus der Reihe „Verständliche Wissenschaft" des Springer-Verlags vermittelt nun in gedrängter Kürze einen Überblick über den gegenwärtigen Stand der Erkenntnisse und der wichtigsten Theorien der Paläogeographen über die Entstehung und ehemalige Verteilung der Kontinente und Ozeane. Dabei spielen die eine Zeit lang aus den Vorstellungen der Paläogeographen verschwundenen, heute aber wieder zu Ehren gekommenen Theorien über die Kontinentaldrift eine ausschlaggebende Rolle. Sie erklären die Verbreitung vieler geologisch alter Tier- und Pflanzengruppen und führen vor allem zu einem besseren Verständnis der Ausbreitungswege und verwandtschaftlichen Beziehungen von heute disjunkt auf den Südkontinenten verbreiteten Gruppen von Lebewesen. Ref. glaubt, daß selbst für manche alten Gruppen in einer so „modernen" Tierklasse wie der Klasse der Vögel die Kontinentaldrift eine Rolle gespielt hat, wie sie z. B. Cracraft (vgl. Ibis 1974) für die Ratiten annimmt. Natürlich erläutert Thenius in dem vorliegenden Bändchen nicht nur die einstige Lage der Südkontinente, sondern auch die verschiedener Teile der nördlichen Landmasse durch instruktive Kärtchen, die nicht nur die für die Beziehungen zwischen den Faunen und Floren Nordamerikas und Eurasiens so wichtige pleistozäne Landbrücke im Gebiet der heutigen Beringstraße zeigen, sondern auch die Entstehung des Nord-Atlantik und damit die Auflösung der bis ins Erdmittelalter vorhandenen Verbindung zwischen Europa und Nordamerika veranschaulichen. Naturgemäß können in einem Bändchen von 200 Seiten nicht einzelne biogeographische und stammesgeschichtliche Probleme im Zusammenhang mit den Ergebnissen paläogeographischer Forschung in extenso behandelt werden, allein für viele solcher Probleme wird die Richtung angedeutet, in der die Lösungen zu finden sind. Dem durch viele paläontologische und stammesgeschichtliche Publikationen so verdienten Autor haben wir darum für die vorliegende neue Veröffentlichung zu danken, die auch in der Bibliothek des interessierten Laien einen Platz finden sollte. H. E W.

Urich, K. (1977): Vergleichende Physiologie der Tiere. Stoff- und Energiewechsel. 3., neu überarbeitete Auflage .166 S. mit 62 Abb. Sammlung Göschen Bd. 2609. Berlin (Walter de Gruyter & Co.).

Das vorliegende Buch ist zugleich die 6. Auflage der von K. Herter 1927 begründeten „Tierphysiologie I" der Göschen-Reihe. Gegenüber der 1. (4.) 1966 erschienenen Auflage, die in dieser Zeitschrift (Bd. 17, 1966, S. 268) referiert wurde, sind vor allem die Kapitel über Exkretion und Sekretion umgestaltet, einige Abb. erneuert (so Vogellunge, Terminalorgane des Säuger-Nephrons), das Verzeichnis empfohlener Literatur stark verändert, das Format etwas vergrößert, der Umfang geringfügig vermehrt und der Preis mehr als verdreifacht. Insgesamt ist das bewährte Bändchen dem veränderten Wissensstand behutsam angepaßt und weiter vervollkommnet worden, ohne daß sich sein Charakter einer möglichst voraussetzungslosen und doch gleichgewichtigen Darstellung gewandelt hätte. Es kann nach wie vor angelegentlich empfohlen werden. J. Niethammer

B71

BONNER ZOOLOGISCHE BEITRÄGE

HERAUSGEBER:
ZOOLOGISCHES FORSCHUNGSINSTITUT
UND
MUSEUM ALEXANDER KOENIG, BONN

SCHRIFTLEITUNG:
Dr. H. E. WOLTERS

HEFT 4 · 29. JAHRGANG · 1978

BONN 1978

SELBSTVERLAG

Bonn. zool. Beitr.
Heft 4 29/1978

Ausgegeben im Januar 1979

Inhalt von Heft 4, Jahrgang 29, 1978

PIEPER, H.: Eine neue *Crocidura*-Art (Mammalia; Soricidae) von der Insel Kreta 281

DIETERLEN, F.: Zur Kenntnis der Gattung *Lophuromys* (Muridae; Rodontia) in Kamerun und Gabun 287

VON LEHMANN, E.: Zur Farbgenetik des Eichhörnchens *(Sciurus vulgaris)* 300

BÖHME, W., und R. HUTTERER: Kommentierte Liste einer Säugetier-Aufsammlung aus dem Senegal 303

VAN DEN ELZEN, R., und H. E. WOLTERS: Ornithologische Ergebnisse einer Sammelreise nach Senegal 323

BÖHME, W.: Zur Herpetofaunistik des Senegal 360

FARKAS, T.: Notes on the Birds of the South-western Kalahari 418

WOLTERS, H. E.: *Accipiter (Urotriorchis) amadoni* nom. nov. 440

BRUCE, M. D.: The Golden Honeyeater *(Cleptornis marchei)*. Notes on Behaviour, Vocalization and Taxonomic Affinities 441

RINGLEBEN, H.: Ein übersehener Nachweis eines asiatischen Schwarzkehlchens *(Saxicola torquata* subsp.) auf Helgoland 446

PEUS, F.: Die Rassen des Flohs *Ctenophthalmus agyrtes* (Heller, 1896), in Deutschland, mit Bemerkungen zur selektionsfreien Evolution (Insecta, Siphonaptera) 449

Carl Spaarmann: Nachruf 468

Buchbesprechungen 470

Die Zeitschrift „Bonner zoologische Beiträge" ist der Förderung der Systematik Tiergeographie, Ökologie und aller sie berührenden Gebiete der Zoologie gewidmet. Hierbei werden mit Rücksicht auf die Ziele und die Sammlungen des Museums bevorzugt Arbeiten aus der Wirbeltier- und Insektenkunde veröffentlicht.

Die Zeitschrift erscheint vierteljährlich (4 Hefte = 1 Jahrgang) zum Preise von 15,— DM je Heft bzw. 60.— DM je Jahrgang (einschl. Porto). Mit Band 29 (1978) wurde wegen gestiegener Druckkosten der Preis auf diesen Betrag erhöht. Mitarbeiter erhalten 50 Sonderdrucke ihrer Aufsätze unberechnet. Weitere Sonderdrucke können gegen Erstattung der Druckkosten bezogen werden.

Diese betragen z. Zt. bei Vorausbestellung für weitere

25 Sonderdrucke bis 10 S. 1,75 DM je Exempl.; bis 20 S. 2,35 DM; bis 30 S. 2,80 DM
50 Sonderdrucke bis 10 S. 1,20 DM je Exempl.; bis 20 S. 1,50 DM; bis 30 S. 1,90 DM
75 Sonderdrucke bis 10 S. 1,05 DM je Exempl.; bis 20 S. 1,20 DM; bis 30 S. 1,45 DM

Manuskripte und Bestellungen werden an die Schriftleitung, 53 Bonn, Adenauerallee 150—164, Museum Koenig, erbeten.

BONNER
ZOOLOGISCHE BEITRÄGE

Heft 4 Jahrgang 29 1978

Eine neue *Crocidura*-Art (Mammalia: Soricidae) von der Insel Kreta

von

HARALD PIEPER, Kiel

In den Jahren 1973—77 habe ich in Kreta an 21 Lokalitäten Gewölle von *Tyto alba* gesammelt. Das Material von 19 049 Kleinsäugern enthielt 2297 (12,06 %) Exemplare von Spitzmäusen der Gattung *Crocidura,* meist *C. gueldenstaedti* (Pallas, 1811).

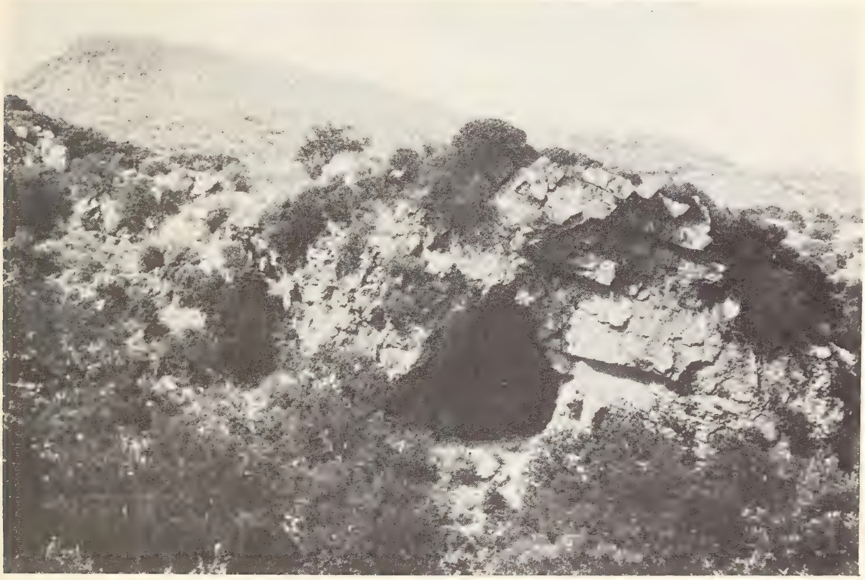


Abb. 7: Fundort von *C. ariadne:* Halbhöhle bei Agio Pnevma

In einer Halbhöhle bei Agio Pnevma (Prov. Iraklion: 35.17 N, 25.21 E, 140 m über NN) fand ich ein Schädelbruchstück von *Crocidura,* das sich keiner aus Europa und angrenzenden Gebieten bekannten Art zuordnen läßt. Trotz mehrfacher Bemühungen (insgesamt liegen mir von Agio Pnevma die Reste von 5603 Kleinsäugern, darunter 619 Crociduren (11,05 %), vor) konnte ich weder dort noch anderweitig auf Kreta ein weiteres Stück nachweisen. Auch *C. zimmermanni* Wettstein, 1953 ist an der genannten Gewöll-Fundstelle nur durch ein einziges Individuum vertreten.

Bei der Durchsicht großer Serien von Crociduren-Schädeln kommt es immer wieder vor, daß mehr oder minder stark abweichende Tiere auftreten und die meist erheblich unterschätzte individuelle Variabilität dokumentieren. So ergibt sich an dieser Stelle auch Gelegenheit, darauf hinzuweisen, daß die von Spitzenberger (1973) unter Bezug auf mich erwähnte Angabe von *C. lasia* Thomas, 1906 auf Karpathos zu streichen ist.

Das erwähnte Exemplar von Agio Pnevma weicht jedoch so erheblich von den anderen kretischen (usw.) Crociduren ab, daß es mir angebracht erscheint, hierfür eine neue Art zu beschreiben.

Crocidura ariadne n. sp.

Diagnose: Von allen europäischen Arten der Gattung durch ihre geringe Größe (ZB 5,04 mm) unterschieden; Rille unterhalb des Protoconus im P^4 abgeflacht.

Holotypus: 1 Gewöllschädel (ohne Mandibeln) (Abb. 1—6), 23. 9. 1973 leg. Pieper, Agio Pnevma/Kreta (Abb. 7). Museum Bonn, ZFMK 78.100.

Beschreibung: Das Schädelfragment ist in dorsaler bzw. lateraler Ansicht in den Abb. 1 und 2 dargestellt. Neben der bereits erwähnten auffallenden Kleinwüchsigkeit ist die Flachheit des Schädels (soweit überhaupt zu beurteilen) hervorzuheben. Das Rostrum ist relativ schlank; von den Zähnen sind $I^{2,3}$, C und M^3 nicht überliefert.

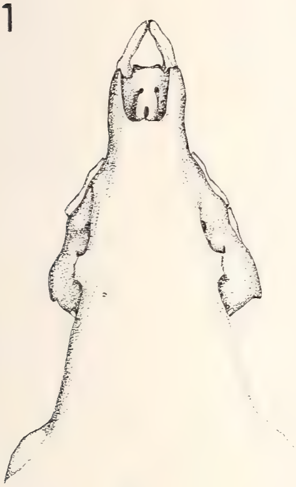
Die I^1 sind gemäß der geringen Größe von *ariadne* zarter gebaut als bei vergleichbaren Exemplaren von *suaveolens*, bieten aber sonst keine Besonderheiten.

Der P^4 ist in der Region des Metastyls (Abb. 3) auffällig gedrungen; der Protoconus ist etwas labiad verschoben, die Rille davor samt Cingulum nur schwach entwickelt. Der linguale Vorderteil des Zahnes ist fast gerade (Abb. 3, 4).

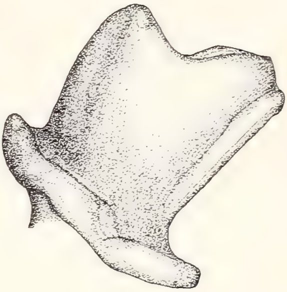
Im M^1 ist der hintere, linguale, den Hypoconus tragende Zahnlappen vergrößert, wodurch eine tiefe caudale Einbuchtung entsteht (Abb. 5). Trotz der geringen Größe wirkt der Zahn gedrungen, wiederum durch die Ausprägung der Metastyl-Region.

Die eben genannten Merkmale finden sich auch im M^2 (Abb. 6). Sehr auffällig ist hier ferner die „zipfelige" Ausbildung von Para-, Meso- und Metastyl.

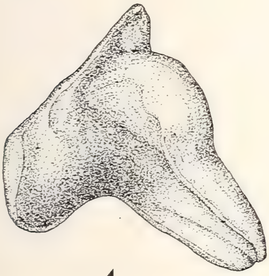
1



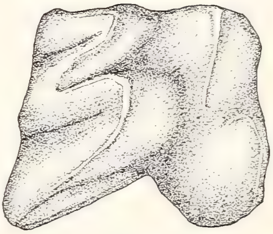
2



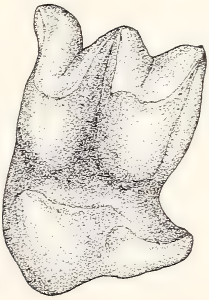
3



4



5



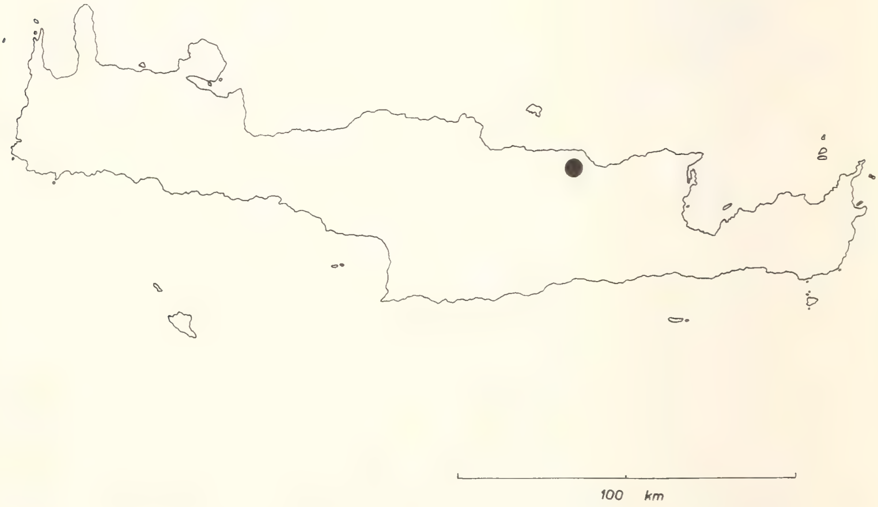
6

Abb. 1: Schädel von *C. ariadne* in Dorsalansicht. — Abb. 2: Schädel von *C. ariadne* in Lateralansicht. — Abb. 3: P^4 von *C. ariadne* in Lingualansicht. — Abb. 4: P^4 von *C. ariadne*. — Abb. 5: M^1 von *C. ariadne*. — Abb. 6: M^2 von *C. ariadne*. — Maßstab jeweils = 1 mm. —

Maße (in mm, nach der Methode von Vesmanis 1976):

Maxillofrontale bis Squamosum:	3,45
Interorbital-Breite:	3,45
Zygomatik-Breite:	5,04
Lacrymale Breite:	3,28
Gaumen-Länge:	6,51
Rostrale Breite, gemessen über der Alveole des 3. einspitzigen Zahnes:	1,81
Innerer Abstand, P^4—P^4:	1,16
Rhinion bis Zygion:	4,74
Rostrum-Länge, zwischen I-Alveole und P^4-Alveole:	1,81
Rostrum-Höhe über dem P^4:	1,12
Länge P^4, Vorderrand Parastyl bis Hinterrand Metastyl:	1,64
Breite P^4, Basis Hypoconus bis Metastyl außen:	1,42
Parastyl Basis bis Protoconus-Spitze, P^4:	0,74
Länge M^1, Vorderrand Parastyl bis Hinterrand Metastyl:	1,29
Breite M^1, Parastyl außen bis Basis Protoconus:	1,25
Länge M^2, Vorderrand Parastyl bis Hinterrand Metastyl:	1,03
Breite M^2, Parastyl außen bis Basis Protoconus:	1,59

Derivatio nominis: Ariadne, Tochter des Minos, der Sage nach König von Kreta.



Karte 1: Verbreitung von *C. ariadne*

Beziehungen: Mit ihren für europäische Verhältnisse sehr kleinen Maßen nähert sich *ariadne* an die in Afrika weit verbreiteten kleinwüchsigen Arten an, die von Heim de Balsac (1968) sowie Heim de Balsac und Mein (1971) teilweise revidiert wurden. Selbst vergleichen konnte ich mit folgenden dieser Crociduren (den Herren Dr. D. Kock, Frankfurt, und Dr. G. B. Corbet, London, sei auch an dieser Stelle für die freundliche Bereitstellung des Materials aus SMF und BMNH sehr herzlich gedankt): *bicolor* Bocage, 1889, *floweri* Dollman, 1915, *hildegardeae* Thomas, 1904, *nanilla* Thomas, 1909, *parvipes* Osgood, 1910, *pasha* Dollman, 1916, *planiceps* Heller, 1910 und *religiosa* Geoffroy, 1827.

Leider ist die Systematik der afrikanischen Crociduren auch jetzt noch nicht so klar, daß die neue Art (zumal bei Vorliegen nur eines Gewöllschädels) ohne weiteres mit der einen oder anderen Form in nähere Verbindung gebracht werden könnte. Von allen genannten Arten, und weiteren, die mit Hilfe der Literatur verglichen wurden, war *ariadne* deutlich zu unterscheiden. Ein abschließendes Urteil über die verwandtschaftlichen Beziehungen läßt sich jedoch derzeit nicht fällen.

Über die Vorläufigkeit dieser Arbeit bin ich mir durchaus im Klaren und ich hoffe sehr, daß weitere Gewöll-Aufsammlungen in Kreta bald zur näheren Kenntnis von *ariadne* beitragen werden. Momentan erschien es mir nicht erstrebenswert, die Beschreibung durch ungebührliche Spekulationen auszuweiten.

Zusammenfassung

Eine neue *Crocidura*-Art *(ariadne)* wird aus *Tyto alba*-Gewölben von Ostkreta beschrieben. Sie ist vor allem durch sehr geringe Schädelmaße gekennzeichnet.

Summary

A new species of the genus *Crocidura (ariadne)* from barn owl pellets found in the eastern part of Crete is described. The n. sp. is distinguished chiefly by the very measurements of the skull.

Literatur

Heim de Balsac, H. (1968): Recherches sur la faune des Soricidae de l'Ouest-africain (du Ghana au Sénégal). Mammalia 32:379—418.

— und P. Mein (1971): Les musaraignens momifiées des Hypogées de Thèbes. Existence d'un metalophe chez les Crocidurinae (sensu Repenning). Mammalia 35:220—244.

Spitzenberger, F. (1973): In: Felten, H., u. a.: Zur Kleinsäugerfauna West-Anatoliens. Teil II. Senck. biol. 54: 227—290.

Vesmanis, I. E. (1976): Vorschläge zur einheitlichen morphometrischen Erfassung der Gattung *Crocidura,* Insectivora, Soricidae als Ausgangsbasis für biogeographische Fragestellungen. Abh. Arbeitsgem. tier- u. pflanzengeogr. Heimatforsch. Saarland 6: 71—78.

Anschrift des Verfassers: Dr. Harald Pieper, Geologisch-Paläontologisches Institut und Museum, Oberhausenstr. 40/60, 2300 Kiel.

Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Lophuromys* (Muridae; Rodentia) in Kamerun und Gabun.

von

FRITZ DIETERLEN, Stuttgart

I. Einleitung

Aus Kamerun, Äquatorial-Guinea mit Fernando Poo und aus Gabun wurden bisher drei *Lophuromys*-Arten beschrieben: *L. sikapusi* Temminck, 1853, *L. nudicaudus* Heller, 1911 und *L. naso* Thomas, 1911. Während an der Validität von *sikapusi* nie Zweifel bestanden und lediglich die Zuordnung einiger ihm ähnlicher Formen Schwierigkeiten machte (Eisentraut 1965, 1973; Rosevear 1969; Dieterlen 1976), war die Selbständigkeit von *nudicaudus* von einigen Autoren in Frage gestellt worden, ehe sie von Rosevear (1969) und Dieterlen (1976) voll bestätigt wurde. *L.naso* wurde als Art von Hatt (1940) und Misonne (1973) ohne Angabe von Gründen entweder voll anerkannt oder einfach weitergeführt.

Meine intensive Beschäftigung mit der Gattung *Lophuromys,* führte dazu, daß ich 1977 in den Sammlungen der Museen von London (British Museum, Natural History), New York (American Museum of Natural History) und Washington (U.S. National Museum) auch das dortige z. T. neue *Lophuromys*-Material, besonders aus den oben genannten Gebieten, überprüfte und die Typusexemplare von *nudicaudus* (Washington) und *naso* (London) untersuchte und verglich. Dabei wurde bisher nicht beschriebenes Material von *nudicaudus* gefunden und die Exemplarliste dieser Art beträchtlich erweitert. Das im British Museum und im Museum Alexander Koenig in Bonn liegende Material der fraglichen *Sikapusi*-Formen wurde ebenfalls untersucht.

Für freundliche Hilfe in den Sammlungen bzw. fürs Ausleihen danke ich den Herren Dr. K. F. Koopman und Dr. G. G. Musser (New York) Dr. H. W. Setzer und C. B. Robbins (Washington), I. R. Bishop (London) und Dr. R. Hutterer (Bonn).

II. *Lophuromys nudicaudus – naso*

1. Haarkleid und Färbung

Die für alle *Lophuromys*-Arten kennzeichnende bürstenartige Beschaffenheit des Rückenfells, ist bei *nudicaudus* stark ausgebildet und eignet sich gut als Unterscheidungsmerkmal vom weicherhaarigen *sikapusi. L. naso* ist ebenso harschhaarig wie *nudicaudus.* Die Oberseitenfärbung ist ähnlich wie bei *sikapusi* als bräunlich mit schwach rötlichem Einschlag zu bezeichnen. Sie variiert wenig. Die Stücke von Fernando Poo sind aber etwas dunkler als die vom Festland. Ist ein Balg auffallend hell, ist er mit Sicherheit ausgeblichen. Gleiches gilt auch für die Unterseite, obgleich hier die Variabilität stärker und auch altersmäßig bedingt ist. Kehle, Brust und Unterbauch tragen ein besonders leuchtendes Braunrot (am stärksten bei adulten Stücken von Fernando Poo), gegen das die Färbung von *sikapusi* an diesen Körperstellen matt wirkt.

Der stellenweise kahle, leicht ausgeblichene Balg von *L. naso* gleicht an Rücken und Bauchseite einem ausgeblichenen *nudicaudus.* Die roten und gelblichen Pigmente in den Haaren der *Lophuromys*-Arten sind sehr lichtempfindlich, und Lichtexposition von Bälgen kann schon nach Wochen oder wenigen Monaten zu den typischen Ausbleichungen führen (Vergl. Niethammer, 1964). Thomas' Beschreibung von 1911 zeigt, daß der von 1855 stammende und 1885 ins British Museum aufgenommenen Balg schon relativ hell war: „External appearance about as in *L. nudicaudus,* the colour above rather paler brown and below duller (between ochracecous tawny and clay colour)."

2. Körper- und Schädelmaße

Die in den Tabellen 1 und 2 aufgeführten Maße zeigen bei den adulten Stücken eine große Einheitlichkeit bei geringen Schwankungen. Diese Tatsache und das relativ kleine Verbreitungsgebiet der Art, sind günstige Voraussetzungen, aus den Maßen einen Durchschnittstyp zu berechnen. Dieser wird am Ende der Tabellen den Maßen von naso gegenübergestellt. Zunächst erweist sich das Washingtoner Typusexemplar von *nudicaudus* diesem Durchschnittstyp als sehr ähnlich. Der Vergleich von *nudicaudus* und *naso* zeigt ebenfalls eine weitgehende Übereinstimmung, auch in der Kopfrumpflänge, die beim *naso*-Typus ursprünglich wohl knapp über 100 mm betragen hat; Angabe von Thomas: „Head and body (probably shrunk) 95 mm".

Tabelle 1: Fundorte und Körpermaße aller untersuchten *L. nudicaudus/naso*.
* Typusexemplar von *nudicaudus*, ** von *naso*

Museum/Nr.	Fundort	sex	KRL	SL	HFL	OL	Gewicht g
USNM Washington							
125 436	Efulen *		105	61	18	15	
220 742	Ogouma, Rem. Nkami	♀	106	66	18		
220 763	Rem. Nkami	♂	110		20		
220 764	Rem. Nkami	♂	100		19		
AMNH New York							
236 458	Eseka	♂	108	65	20	15	42
236 459	Eseka	♂	99	57	20	15	30
236 460	Eseka	♀	108		19	15	35
236 462	Eseka	♂	87	56	20	14	27
241 319	Buea	♂	110	65	21	16	44
BM London							
94.1.3.1	Cameroons						
3.2.4.17	Efulen	♂	116	53	18	14	
3.2.4.18	Efulen	♀	118	57	18	15	
9.10.2.44	Bitye	♀					
14.1.24.22	Bitye	♀	110	62	18	15,5	
19.11.1.13	Bitye	♀?	110	63	18	16	
23.1.22.24	Bitye	♀					
36.10.28.11	Obala	♀					
61.1300	N'dian						
61.1301	N'dian	♂	85	42	18	11	
61.1302	N'dian	♂	116	63	18	18	
Museum H. U. Berlin							
	bei Kribi		95	61	17	15	
Zool. Mus. Hamburg K 41							
	bei Kribi	♀	103	59	18/21		38
Museum A. Koenig, Bonn							
63,669	Fernando Poo	♀	112	62	19	15	51
64,481	Fernando Poo	♀	101	53	18	15	41
64,482	Fernando Poo	♀	118		18	15	51
64,483	Fernando Poo	♂	96	56	18	15	31
69,303	Fernando Poo	♂	72	41	17	12	12
SMN Stuttgart							
5338	Buea	♀	93	63	19,5	17	30
6488	Koto Barombi	♀	102	70	17	13	39
6489	Mueli	♂	115	63	20	15	50
Mittelwert adulter Tiere			**107**	**61**	**18,6**	**15,1**	**40,0**
BM 7.1.1.85	** Gaboon		(95)	63	19	15	

Tabelle 2: Schädelmaße in (1/10 mm) aller untersuchten *L. nudicaudus/naso.* * Typusexemplar von *nudicaudus,* ** von *naso.* Bei den Altersstufen bedeutet I = juvenil, II = semiadult, III = jungadult, IV = adult, V = altadult. Es bedeuten: gr.Lg. = größte Schädellänge, Hkbr. = Hirnkapselbreite, Jbw. = Jochbogenweite, Br.Jbpl. = Breite der Jochbogenplatte, Iobr. = Interorbitalbreite, Naslg. = Länge der Nasalia, OMR = Länge der oberen Molarenreihe, M^1Br = größte Breite des M^1

Museum / Nr.	Alter	gr.Lg.	Hkbr.	Jbw.	Br.Jbpl.	Iobr.	Naslg.	OMR	M^1 Br
USNM Washington									
125 436 *	IV	279			18	63	108	43	17
220 742	IV	281	122		19	61	116	45	19
220 733	V				18	62	118	46	19
220 764	V				18			44	18
AMNH New York									
236 458	V	287	119	142	19	61	116	47	20
236 459	III	271	119	132	18	61	112	47	18
236 460	V	280	119	132	19	59	117	42	18
236 462									
241 319	IV	283	121	138	18	62	118	45	18
BMNH London									
94.1.3.1	II	259	122		17	60		44	19
3.2.4.17	V	279	117		18	58		43	19
3.2.4.18	V	277	122		18	60		42	19
9.10.2.44	III	280	122		19	62		48	20
14.1.24.22	IV	276	124		19	62		49	20
19.11.1.13	IV	282	122	135	21	61		47	18
23.1.22.24					19	61		44	18
36.10.28.11									
61.1300	III	272	119		18	59		46	18
61.1301	II								
61.1302	IV	293	127	140	19	61		45	17
Museum H. U. Berlin	III	268	117		18	60	110	46	19
Zool. Mus. Hamburg									
K 41	IV	280	123	142	20	62	117	43	17
Mus. A. K., Bonn									
63,669	IV	291	122		22	62	125	43	19
64,481	III	290	124	137	20	61	127	44	18
64,482	IV	288	120		22	61	129	41	16
64,483	III	262	120		18	60	109	46	18
69,303	I	223	114			51			
SMN Stuttgart									
5338	III	280	121	136	20	61	115	47	18
6488	II								16
6489	V				21	62	131		17
Mittelwert adulter T.		**280**	**122**	**137**	**19,1**	**61**	**118**	**45**	**18,1**
BMNH London									
7.1.1.85 **	IV	(275)	124		18	62	116	45	18

Der Vergleich von *nudicaudus* mit dem viel größeren *sikapusi* (Tabelle 3) zeigt dagegen eindeutige Größenunterschiede mit geringen oder keinen Überschneidungen. Besonders sollten dabei die KRL, HFL, das Gewicht, die Schädellänge und die Breite der Jochbogenplatte beachtet werden.

Auf die große Bedeutung des Merkmals Jochbogenplatte (Größe, Form und Stellung) bei der Unterscheidung der *Lophuromys*-Arten und -Artengruppen wurde bei Dieterlen (1976) ausführlich hingewiesen. Die Anzahl der vermessenen *nudicaudus* hat sich gegenüber der damaligen Zusammenstellung mehr als verdoppelt und so muß die Jochbogenplattenbreite von 2,05 mm auf 1,191 mm berichtigt werden. Dadurch ist der Unterschied zu *sikapusi* noch größer geworden, und die Abb. 1 verdeutlicht ihn gut:

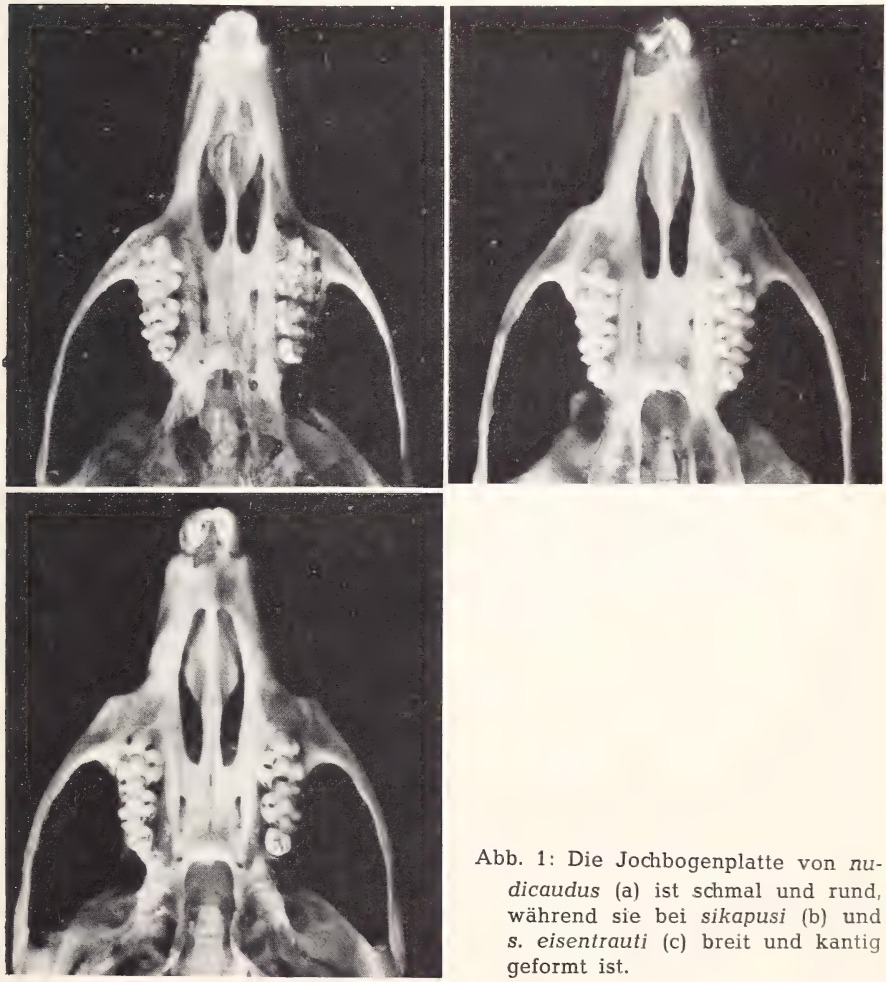


Abb. 1: Die Jochbogenplatte von *nudicaudus* (a) ist schmal und rund, während sie bei *sikapusi* (b) und *s. eisentrauti* (c) breit und kantig geformt ist.

während *nudicaudus* eine schmale, am Vorderrand fast gleichmäßig runde Jochbogenplatte hat, ist die von *sikapusi* sehr breit, kantig und abgeknickt.

In Form und Dimension paßt die 1,8 mm schmale Jochbogenplatte von *L.naso* ganz in den Rahmen von *nudicaudus.* Die namengebende Schnauzenregion von *naso,* die Thomas (1911) als eines der wichtigsten Artmerkmale annahm — „peculiar slender low muzzle" — ist, verglichen mit *nudicaudus*-Schädeln, nicht ungewöhnlich schmal und ganz im Rahmen der Art *nudicaudus,* deren Nasale an der breitesten Stelle im Mittel (n = 5) 2,8 mm mißt, gegen 2,9 mm bei *naso,* dessen abgeflachtes Schnauzenprofil („upper profile flattenend") ebenfalls als Merkmal völlig unerheblich ist. Dasselbe gilt auch für das Stück USNM 220 764, das von Hatt (1940) als zu *naso* gehörig angesehen wurde, obgleich es sich von den anderen *nudicaudus*-Stücken in Washington in nichts besonderem unterscheidet.

3. Zahnmerkmale

Die Molarenhöcker von M^1 und M^2 stehen bei *nudicaudus* steil (Abb. 2 a), im Gegensatz zu *sikapusi,* bei dem sie stärker nach hinten geneigt sind. Eine der von Thomas getroffene Unterscheidungen von *naso* gegenüber *nudicaudus:* „but teeth peculiarly cuspidate", trifft nicht zu, wenn man mehrere *nudicaudus*-Molaren gesehen hat, die genau so spitzhöckrig sein können wie bei *naso.* Kleine akzessorische Höcker, z. B. am M^1 zwischen t6 und t9 treten in einigen Fällen und z. T. nur einseitig auf, so auch beim und Stellung) bei der Unterscheidung der *Lophuromys*-Arten und -Arten-Typus von *L. naso* (rechts). Dieses Stück hat ferner noch Höckerchen zwischen t3 und t6 des M^1. Einen ausnehmend großen zusätzlichen Höcker an ungewöhnlicher Stelle, nämlich zwischen t1 und t2 trägt der Schädel BM 9.10.2.44 (Abb. 2 b); dieser Höcker ist rechts viel größer als links ausgebildet. Solche zusätzlichen Höcker treten bei manchen *Lophuromys*-Arten gehäuft auf (Dieterlen 1976). Taxonomisch kommt ihnen wenig Bedeutung zu.

Das Merkmal M^2 t3: Dieser allgemein schwach entwickelte Höcker liegt bei *nudicaudus* wie auch bei den andern *Lophuromys*-Arten auf einem tieferen Niveau als die andern und wird daher trotz seiner Kleinheit nicht so schnell abgetragen. Nach Rosevear (1969) soll er bei *nudicaudus* typischerweise ganz fehlen oder nur winzig rudimentär entwickelt sein. Nach meinen Untersuchungen (n = 24) fehlte er absolut jedoch bei keinem Tier, war aber bei zwei Stücken nur in winzigster Form, bei 6 als winzig, bei 10 als klein und bei 6 als größer festzustellen. Wir müssen dieses Merkmal also als „relativ klein bis winzig" anstatt als „fehlend oder winzig" definieren. So gesehen kommt ihm keine besondere Bedeutung zu. Bei *L. naso* ist dieser Höcker als „klein bis winzig" zu bezeichnen und paßt somit ebenfalls in die *nudicaudus*-Norm.

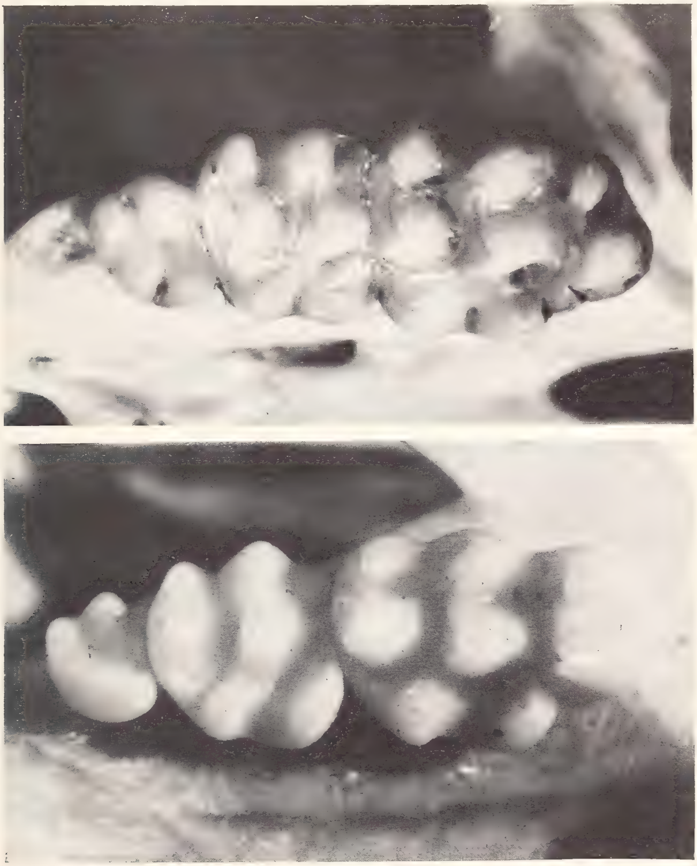


Abb. 2: Rechte obere Molarenreihe von *L. nudicaudus*. a) ein semiadultes Stück mit kaum abgetragenen Höckern, b) das adulte Stück BM 9.10.2.44 mit einem großen zusätzlichen Höcker zwischen t1 und t2 am M1.

Der M^3 ist wie bei allen *Lophuromys*-Arten variabel strukturiert und kann mangels Material (wenig juvenile und semiadulte Stücke, die noch alle Strukturen zeigen) kaum berücksichtigt werden. Eine gleichartige und sehr ungewöhnliche, die Variabilität noch betonende Struktur zeigen die von verschiedenen Fundorten stammenden Stücke USNM 125 436 (Typus) und USNM 220 763. Der hinter Höckerkomplex ist dabei in zwei Teilen fingerförmig nach schräg hinten lingual ausgerichtet.

4. Verbreitung (Abb. 3)

Durch die neuen Funde aus Kamerun (Eseka) und die richtige Zuordnung der drei Washingtoner Stücke, die aus Gabun (Nkami) stammen, ferner mit Gabun als Herkunftsort von *naso*, hat sich das gesicherte Verbreitungsgebiet von *L. nudicaudus* beträchtlich erweitert (vgl. Dieterlen 1976). Das Stück BM 36.10.28.11, das von Obala (Batouri District, Ostkamerun) stammt, kann des fehlenden Schädels wegen nicht sicher zu *nudicaudus* gestellt werden. Im positiven Falle würde dieser Fundort die Verbreitungsgrenze der Art um rund 300 km nach Osten verlegen.

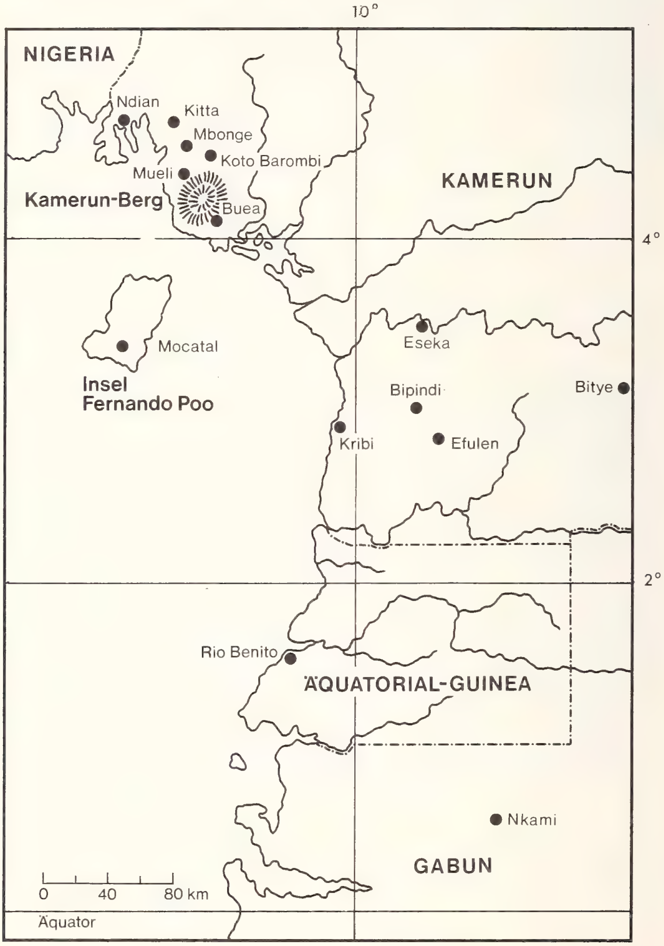

10°
NIGERIA
Ndian
Kitta
Mbonge
Koto Barombi
Mueli
Kamerun-Berg
Buea
KAMERUN
4°
Mocatal
Insel Fernando Poo
Eseka
Bipindi
Bitye
Kribi
Efulen
2°
Rio Benito
ÄQUATORIAL-GUINEA
Nkami
GABUN
0
40
80 km
Äquator

Abb. 3: Das Verbreitungsgebiet mit allen bisher bekannten Fundorten.

5. Angaben zur Ökologie und Biologie

Neue Erkenntnisse gegenüber den Angaben bei Dieterlen (1976) erbrachte das neue Material nicht. Sämtliche Funde stammen aus dem Biom des tropischen Regenwaldes aus Lagen zwischen Meereshöhe und ca. 1500 m (Buea, Kamerungebirge). In welchem Maße die Art ins Innere des Regenwaldes eindringt, ist nicht bekannt. Wahrscheinlich bevorzugt sie die Waldränder und offene Flächen in Waldnähe wie aus den Angaben von Eisentraut (1973) hervorgeht. Magenuntersuchungen von Tullberg (1893) und Dieterlen (1976) zeigen *L. nudicaudus* als überwiegend animalisch sich ernährend (Insekten, Schnecken, Regenwürmer). Pflanzliche Anteile scheinen von Rhizomen und Wurzeln zu stammen.

Auch *nudicaudus* besitzt wie alle *Lophuromys*-Arten den großen Drüsenkomplex an der Unterseite des Magens, wobei noch unklar ist, ob er der Gruppe der paket- oder der der wurstförmigen Magendrüsen zuzuordnen ist (Dieterlen 1976). Der gesamte Darmtrakt und besonders der Dünndarm sind relativ kurz. Zur Embryonenzahl gibt es nur zwei Angaben: 5 bei einem Stück von Fernando Poo und 2 (resorbierte) bei einem Kameruner Stück.

III. *Lophuromys sikapusi*

Wie schon erwähnt, haben an der Gültigkeit der Art *sikapusi* in Kamerun nie Zweifel bestanden. Nach Eisentraut (1973) kommt die von Ghana beschriebene Nominatform — *L. s. sikapusi* — im ganzen ober- und unterguineischen Waldblock vor.

Zur Population des Montangebietes des Kamerungebirges, die sich durch lange, dichte und weiche Behaarung auszeichnet, schreibt Eisentraut: „Die Rückenhaare haben eine Länge von 13—14 mm. Diese Exemplare entsprechen dem einen von Rosevear (1969) angeführten und als „*Lophuromys* sp." bezeichneten Stück von Onyanza, 2 600 m am Osthang des Kamerunberges. Sofern die Langhaarigkeit nicht als bloße phänotypische Erscheinung und damit als Anpassung an das kühlere Montanklima anzusehen ist, dürfte es sich wohl um eine Montanrasse von *sikapusi* handeln, da die Maße und die Schädelmerkmale weitgehend *sikapusi*-Charakter zeigen." Diese letztere Feststellung kann beim Vergleich der verfügbaren Maße zwischen den verschiedenen westafrikanischen Populationen bestätigt werden (s. auch Dieterlen 1976). Ebenso konnte ich nach Prüfung des oben genannten Stückes von Onyanza (BMNH 34.6.6.3))feststellen, daß es sowohl in der Färbung wie in der Langhaarigkeit — längste Haare am Hinterrücken im Mittel ca. 15 mm — mit den von Eisentraut am Kamerungebirge zwischen 1 100 und 2 300 m Höhe gesammelten Stücken übereinstimmt. Auch die Schädelmaße dieses jungadulten Stückes bieten nichts Ungewöhnliches (gr. Lg. 300, Hkbr. 128, Jbw. 137, BrJbpl. 27, Iobr. 61, Naslg. 120, OMR 48. M¹Br. 18). Lediglich die Körpermaße sind auffallend gering (KRL 97 mm, SL 57 mm, HFL 22 mm, OL 15 mm); sie wurden aber nach Rosevear (1969) erst am Balg genommen, der zudem noch vorher umgearbeitet worden und dabei sicher geschrumpft war. Die übrigen von Rosevaer angeführten und möglicherweise wichtigen Merkmale können nach dem Vergleich mit dem andern Material vom Kamerungebirge als unbedeutend angesehen werden. Ich denke, daß die Diskussion um dieses Stück mit Rosevears eigenen Sätzen abgeschlossen werden kann: „... it would appear that this form agrees more with *sikapusi* than *nudicaudus,* and it may prove to be nothing more than a montane race of that species. In most respects it is just a little smaller." Was den *L. sikapusi* des oberen Kamerungebirges angeht, würde ich ihn nicht als Montanrasse bezeichnen, sondern die wahrscheinlich allmählich zunehmende Langhaarigkeit „als bloße phänotypische Erscheinung und damit als Anpassung an das kühlere Montanklima" (Eisentraut) ansehen.

Weitere Funde von *L. sikapusi* aus höher gelegenen Gebieten Westkameruns beschreibt Eisentraut (1973) aus dem Oku-Gebirge und den Manengubabergen. Die Unterschiede zu andern *sikapusi* sind dabei sehr gering.

Anders dagegen liegen die Verhältnisse bei zwei kleinen *Lophuromys*-Stücken, die am 6./7. 3. 1974 von Dr. Böhme (Bonn) am Mt. Lefo bei Bamenda (Bamenda-Hochland) gefangen wurden. Ich habe diese Form (Dieterlen 1976) im Rahmen eines Vergleichs mit *L. nudicaudus* beschrieben und festgestellt, daß es sich um eine kleine Unterart von *sikapusi* handelt. Nachdem sich erwiesen hat, daß diese Zwergform in den Sammlungen der besuchten Museen nicht vorhanden ist und auch mit der oben besprochenen Montanform nicht übereinstimmt, soll sie benannt werden als

Lophuromys sikapusi eisentrauti **subsp. nov.**

Typus: ZFMK/Bonn 74,436, ♂, ad. Fundort Hang des Mt. Lefo bei Bamenda, West-Kamerun. 6. 3. 1974.

Leider kann nur ein Stück zum Vergleich dienen, da es sich beim andern um ein juv.-semiad. Exemplar handelt, bei dem der M3 erst zur Hälfte durchgebrochen ist.

Körper- und Schädelmaße: Tabelle 3 und Abbildung 4 zeigen die beträchtlichen Größenunterschiede, die zwischen normalen *sikapusi* und der Form *eisentrauti* bestehen. Eine Verwandtschaft mit *nudicaudus* scheidet trotz Ähnlichkeiten in der Größe sogleich aus, wenn man die Breite, Form und Stellung der Jochbogenplatte (und andere Merkmale, s. hinten) ver-

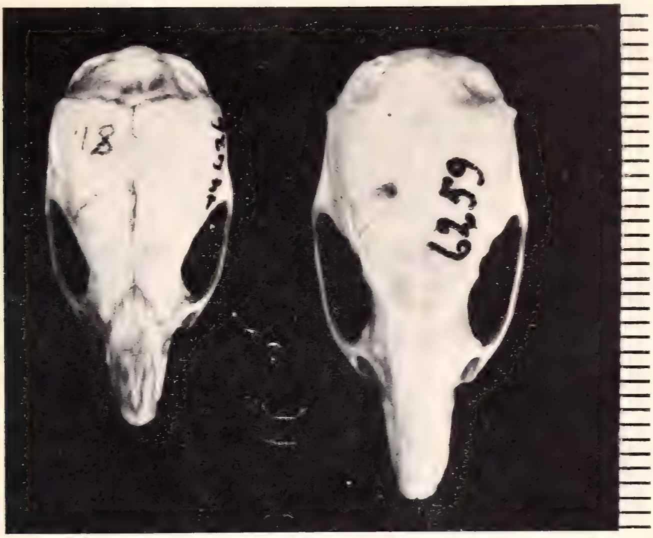


Abb. 4: Links Schädel eines normalwüchsigen *sikapusi*, rechts Schädel von *L. sikapusi eisentrauti* (Typus). Ganz links Millimetereinteilung.

gleicht. *L. s. sikapusi* und *L. s. eisentrauti* ähneln sich auch in diesem Merkmal sehr stark: ihre Jochbogenplatten sind relativ breit, haben kantigen Vorderrand und eine schräg nach vorn hochgezogene Stellung.

Tabelle 3: Überblick über sämtliche Maße in mm der drei bisher aus Kamerun und Gabun beschriebenen validen *Lophuromys*-Formen. Die Werte wurden bei *sikapusi* minimal an 10, maximal an 34 Exemplaren genommen, bei *nudicaudus* an 12 bzw. 26.

	Mi.wert	Min./Max.	*sik. eisentrauti*		*nudicaudus*	
	s. sikapusi		74,436	74,437	Mi.wert	Min./Max.
KRL	127	115/139	94	(88)	107	93/118
SL	66,2	55/76	53	(51)	61	53/70
HFL	22,4	21/24	19	(18)	18,6	17/21
OL	18,8	16/21	14	(14)	15,1	13/18
Gew.	60,5 g	46/85			40,0 g	30/51
gr.Lg.	31,0	29,6/32,3	26,8	(24,3)	28,0	26,2/29,3
Hkbr.	12,8	12,2/13,5	12,5	(11,6)	12,2	11,7/12,7
Jbw.	15,2	14,7/15,7	13,2		13,7	13,2/14,2
BrJbpl.	2,82	2,4/3,1	2,6	(2,2)	1,91	1,8/2,2
Iobr.	6,5	6,2/7,0	6,4	(5,9)	6,1	5,8/6,3
Naslg.	13,1	11,9/13,9	10,6	(9,3)	11,8	10,8/12,9
OMR	5,0	4,5/5,5	4,5		4,5	4,1/4,9
Br M^1	1,85	1,7/1,9	1,8	(1,7)	1,81	1,6/2,0

Auch die schwach geneigte Stellung der Höcker von M^1 und M^2 (bei Seitenansicht) ist ein Merkmal, das *sikapusi* und *eisentrauti* verbindet; bei *nudicaudus* stehen die Höcker steiler und ihre Basen sind etwas schmäler, so daß zwischen den beiden Querreihen — t1 bis t3 und t4 bis t6 — breitere „Täler" liegen als bei den *sikapusi*-Formen. Am M^2 ist der t^3 bei *eisentrauti* relativ groß, wie bei normalen *sikapusi*. Der t9 dieses Zahns besitzt beim Typus-Exemplar von *eisentrauti* die Form einer fast abgeschnürten Falte — eine Struktur, die bei *sikapusi* selten zu sehen ist. Ob diesem Merkmal Bedeutung zukommt, ist bei einem Stück (der juvenile Cotypus hat normale Struktur) natürlich nicht zu entscheiden.

In der Färbung des Haarkleides unterscheidet sich die neue Unterart wenig von andern *sikapusi*. Die Oberseite ist um einen Ton heller als bei *sikapusi* vom Kamerungebirge. Bei beiden Stücken ist die Bauchseite allerdings so rötlich und licht gefärbt, wie das bei noch nicht adulten *sikapusi* die Regel ist. Diese Färbung scheint sich also auch beim adulten *eisentrauti* zu erhalten. Ansonsten ist das Haarkleid von *eisentrauti* als relativ kurz, weich und wenig dicht zu bezeichnen. In diesem Merkmal unterscheidet er sich von der beschriebenen Montanform des Kamerungebirges sehr stark.

Zusammenfassung

In Kamerun und Gabun kommen zwei *Lophuromys*-Arten vor: *sikapusi* und *nudicaudus*. Das von Thomas als *L. naso* beschriebene Stück paßt in allen Maßen und Merkmalen zu *nudicaudus*. Die *sikapusi*-Population des oberen Kamerungebirges ist besonders langhaarig; eine eigene Art stellt sie nicht dar. Eine Zwergform vom Bamenda-Hochland wird als *L. sikapusi eisentrauti* beschrieben.

Summary

Two species of *Lophuromys* occur in Cameroon and Gaboon: *sikapusi* and *nudicaudus*. A specimen described by Thomas as *L. naso* shows the same characters and measurements as *L. nudicaudus*. The *sikapusi* population of upper Mt. Cameroon is especially longhaired but does not represent a separate species. A small form of the Bamenda highland (West-Cameroon) is described as *L. sikapusi eisentrauti*.

Literaturverzeichnis

Dieterlen, F. (1976): Die afrikanische Muridengattung *Lophuromys* Peters, 1874. Vergleiche an Hand neuer Daten zur Morphologie, Ökologie und Biologie. Stuttgarter Beitr. Naturk. Serie A (Biologie), Nr. 285, 1—96.

Eisentraut, M. (1965): Die Muriden von Fernando Poo. Zool. Jahrb. Syst. 92: 13—40.

— (1973): Die Wirbeltierfauna von Fernando Poo und Westkamerun. Bonn. Zool. Monograph. Nr. 3.

Hatt, R. (1940): Lagomorpha and Rodentia other than Sciuridae, Anomaluridae and Idiuridae, collected by the American Museum Congo Expedition. Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 76: 457—604.

Heller, E. (1911): New species of Rodents and Carnivores from Equatorial Africa. Smithson. Misc. Colls. 56, 17: 1—16.

Misonne, X. (1971): Rodentia: in: Meester J. (ed.): African mammals. An identification manual 19: 1—55.

Niethammer, G. (1964): Haare, die am Licht ausbleichen. Natur und Museum 94: 491—495.

Rosevear, D. R. (1969): The rodents of West Africa. London.

Temminck, C. J. (1853): Esquisses zoologiques sur la Côte de Guiné. 1 Mammifères. Leiden.

Thomas, O. (1911): On new African Muridae. Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 8, 7: 378—383.

Tullberg, T. (1893): Über einige Muriden aus Kamerun. Nova Acta R. Soc. Scient. upsal., Ser. 3: 1—66.

Anschrift des Verfassers: Dr. F. Dieterlen, Staatliches Museum für Naturkunde, Schloß Rosenstein, D-7000 Stuttgart 1.

Zur Farbgenetik des Eichhörnchens
(Sciurus vulgaris) [1]

von

ERNST VON LEHMANN, Impekoven

Zur Farbvererbung unseres Eichhörnchens konnte bisher nichts gesagt werden, weil die Zucht außerordentlich schwierig ist und bisher nur in Einzelfällen gelang. Infolgedessen schreibt z. B. auch Searle in seiner Vergleichenden Farbgenetik der Säugetiere (1968), daß noch keine genetischen Untersuchungen vorliegen und daß es interessant wäre, die beiden Extreme Schwarz und Rot zu kreuzen. Im übrigen spricht er, wie alle Autoren des englischen Sprachgebietes, von zwei mutativ entstandenen Phasen — rot und schwarz-braun —, wobei aber ein Gefälle — von Rot zu Dunkel — von Nord nach Süd in Europa und auch von Mitteleuropa nach Ostasien (Japan) festzustellen ist.

Herr Dr. Wiltafsky hat nun im Rahmen seiner Promotionsarbeit erstmalig eine große Zahl, nämlich 135 Tiere, in der Gefangenschaft gezüchtet, wobei die einzelnen Farbtöne und Muster methodisch gekreuzt wurden. Der Schwerpunkt dieser Arbeit liegt aber nicht auf der Farbgenetik, sondern auf der geographischen Variation der verschiedenen Merkmale.

Ich habe mich vor vielen Jahren auch schon mit diesen Problemen beschäftigt und habe z. B. in meiner Liechtensteinmonographie auseinandergesetzt, daß die dunklen und die roten Hörnchen in den verschiedenen Gebieten nicht der Ausdruck des Nebeneinanders zweier mutativ entstandener Phasen, wie z. B. beim roten und schwarzen Rehwild, beim gefleckten und schwarzen Panther oder bei braunen und grauen Kleidern mancher Fledermausarten, sein dürften, „sondern daß das bunte Bild, das die Kleider des Eichhörnchens heute bieten, eher als das Ergebnis der Vermischung verschiedener geographischer (bzw. ökologischer) Ausgangsformen zu verstehen ist. Tatsächlich haben schon die alten Beobachter festgestellt, daß es sich zum Beispiel bei den „schwarzen" Hörnchen in der Regel keinesfalls um einen einfachen Melanismus (im Sinne einer Mutation = Phase) handeln kann, denn die Felle zeigen immer gewisse Abstufungen zu Rot (Altum 1876). Dieselbe Feststellung traf Miller (1912) mehr als 30 Jahre später, und er fand noch heraus, daß — abgesehen von der starken individuellen Variation — bestimmte Färbungstypen (innerhalb der beiden „Phasen") besonders häufig auftraten. Das sind aber alles typische Kennzeichen einer sekundären Vermischung im Gegensatz zum gleitenden Gefälle (Klin) der Übergangsrassen und erst recht zum übergangslosen Nebeneinander der sog. Phasen.

---

[1] Vortrag, gehalten am 26. Februar 1978 bei der Tagung der Westfälischen Arbeitsgemeinschaft für Säugetierkunde in Körbecke am Möhnesee.

Bei der Entstehung der verschiedenen Farben wird man m. E. von der Annahme ausgehen können, daß

1. die enge Bindung an den Hochwald zu häufigen Trennungen der Populationen im Verlaufe der Waldgeschichte und dementsprechend zur Absplitterung und Isolation einzelner Gruppen führte und daß beim Wiederzusammenschluß der Waldzonen im Boreal diese Splittergruppen u. U. wieder zusammentrafen; daß

2. eine starke Selektion durch die tagaktiven Räuber, also durch die Greifvögel, auf Grund der Farbe erfolgt ist. Anders wäre sonst kaum die Tatsache zu erklären, daß in den ostelbischen Kiefernheiden das rote Hörnchen und in den Fichten- und Tannenbeständen des Schwarzwaldes das dunkle Kleid vorherrschend oder ausschließlich vorkommt. Diese visuelle, also kryptische Anpassung an den roten oberen Bereich des Kiefernstammes und andererseits an den dunklen Stamm der Fichte ist unbestreitbar.

Durch die Untersuchungen von Herrn Dr. Wiltafsky läßt sich nun der Erbgang der verschiedenen Farben und Einzelmuster besser übersehen:

Es war lange bekannt, daß das Haar des Eichhörnchens in die Gruppe der sog. Agutihaare gehört; alle Haare haben helle und dunkle Abschnitte, wobei die Zahl und Breite dieser Abschnitte (sog. Binden) in den einzelnen Körperbezirken, aber auch nach der Jahreszeit verschieden ist. Überwiegend breite, dunkle Binden am ganzen Körper bewirken das dunkle, bis nahezu schwarze Hörnchen, überwiegend gelbe Binden das sog. rote; dazwischen liegen die zahlreichen Übergangsfarben, wobei sich in vielen Gebieten der Mittelgebirge Deutschlands z. B. die graubraunen Tiere genetisch stabilisiert haben.

Farbgenetisch ist beim Eichhörnchen zweierlei zu beachten:

1. Wie bei sehr vielen anderen Säugetieren liegt auch beim Hörnchen das schwarze Pigment zuunterst in der Hierarchie der Farben, und das gelbe (also der rote Ton) an oberster Stelle. Rot ist also über Schwarz dominant, und alle braunen Töne sind Kombinationsfarben, d. h. sie sind ein intermediärer Effekt zwischen Rot und Schwarz!

2. Im Prinzip handelt es sich beim Eichhörnchen um eine polymere Vererbung der Farbe, d. h. also eine komplette Doppelreihe gleichgerichteter Gene bringt z. B. die Grundfarben Rot oder Schwarz hervor, indem sich die Faktoren summieren. Es ist also eine sog. kumulative Polymerie, wie wir sie z. B. bei der Ohrlänge des Kaninchens oder auch bei der Tigerung des Pferdes kennen. Wird die Doppelreihe durch Gene der Gegenfarbe unterbrochen, ergeben sich Mischeffekte (s. Farbtafel).

Literatur

Altum, B. (1876): Forstzoologie, 2. Aufl., Berlin.

v. Lehmann, E. (1963): Die Säugetiere des Fürstentums Liechtenstein. Jb. Hist. Ver. Fürstentum Liechtenstein, 62:159—362.

Miller, G. S. (1912): Catalogue of the Mammals of Western Europe. London.

Searle, A. G. (1968): Comparative Genetics of Coat Colour In Mammals. London.

Wiltafsky, H. (1973): Die geographische Variation morphologischer Merkmale bei *Sciurus vulgaris* L., 1758. Dissertation Köln.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. E. v. Lehmann, Im Wiesengrund 18, 5305 Impekoven.

Kommentierte Liste einer Säugetier-Aufsammlung aus dem Senegal

von

WOLFGANG BÖHME und RAINER HUTTERER, Bonn

Einleitung

Während einer vorwiegend herpetologisch ausgerichteten Forschungsreise, die einer der Verfasser (W. B.) zusammen mit seinen Begleitern W. Hartwig und K. Ullenbruch im Senegal durchführte, wurden auch Vögel (vgl. van den Elzen und Wolters 1978) sowie Säugetiere mitgebracht.

Die Reiseroute, die wie auch die Sammelplätze ausführlich bei Böhme (1978) dargestellt ist, verlief folgendermaßen: Dakar — Mboro — Richard-Toll — Matam — Linguere — Dakar — Kaolack — Ziguinchor — Kolda — Tambacounda — Dakar. Die Reise dauerte vom 1. November 1975 bis zum 1. Februar 1976. Säugetiere wurden an folgenden Plätzen gesammelt:

— Mboro-sur-mer (15°12'N, 16°55'W). Ein weiträumiges Gelände mit weißsandigen Dünen, die teils mit Opuntienhorsten befestigt waren. Neben einigen direkt am Strand stehenden Fischerhütten gab es zwei leerstehende gemauerte Häuschen, die mit je einer *Pinus*-Gruppe umpflanzt worden waren.

— Richard-Toll (16°28'N, 15°42'W). Direkt am Senegal-Fluß gelegen. Gesammelt wurde im Gelände der Ökologischen Station (ORSTOM), sowie in den im Einzugsgebiet des Flusses liegenden Reis- und Zuckerrohrkulturen.

— Fété-Olé (16°15'N, 15°08'W). In der Ferlo-„Wüste" gelegene kleine Außenstelle der Ökologischen Station Richard-Toll. Inmitten einer typischen Sahel-Formation gelegen (Leitpflanzen z. B. *Calotropis procera, Balanites aegyptiaca, Adansonia digitata)* und zur Zeit unseres Besuches wasserlos (Trockenzeit).

— Matam (15°40'N, 13°16'W). Im Einzugsbereich des Senegalflusses mit großen Reiskulturen, daneben Trockenwald *(Acacia).*

— Diattacounda (12°34'N, 15°40'W). Standlager direkt am Casamance-Fluß, im Galeriewaldbereich (Leitbaum z. B. *Ceiba pentandra).* Gesammelt wurde auch außerhalb des Galeriewaldes, in Baumsavanne mit eingestreuten Reis- und Ölpalmenkulturen, sowie an den Gebäuden der Missionsstation Temento.

— Bandia (14°37'N, 17°01'W). Typische Sudansavanne mit teils geschlossenen Trockenwaldbeständen von *Acacia seyal.*

Danksagung

Besonderen Anteil am Gelingen der Reise hatten unsere im Senegal tätigen französischen Kollegen: Dr. G. Morel, Richard-Toll, Leiter der Ökologischen Station, gewährte großzügigste Gastfreundschaft, vermittelte uns aber auch viele seiner im Lande gewonnenen säugetierkundlichen Erfahrungen. Dr. B. Hubert, Dakar, stellte ebenfalls vorbehaltlos sein Haus, aber auch sein Wissen über die senegalesische Säugetierfauna zur Verfügung. Darüber hinaus machte er uns noch unpublizierte eigene Studien im Manuskript zugänglich und beteiligte sich überdies an der Auswertung des von uns gesammelten Materials.

Mit zahlreichen Ratschlägen unterstützte uns auch der langjährige Direktor unseres Museums, Herr Prof. Dr. M Eisentraut. Der größte Dank gebührt ihm jedoch dafür, daß er seit vielen Jahren einen Arbeitsschwerpunkt auf die Wirbeltierkunde Westafrikas legte und dadurch auch diese Reise erst möglich machte.

Ergebnisse

Im folgenden werden die gesammelten Arten in systematischer Reihenfolge aufgeführt und teils faunistisch und ökologisch kommentiert. Damit soll einmal über die Aufsammlung informiert werden, um sie künftigen Revisoren besser zugänglich zu machen, zum andern sollen die im Feld gewonnenen ökologischen und faunistischen Daten festgehalten und gesichert werden: beides nach unserem Verständnis die Hauptaufgaben einer faunistischen Arbeit (vgl. Böhme 1975, 1978).

Das Material wird unter den Inventarnummern der Säugetier-Abteilung des Zoologischen Forschungsinstituts und Museums A. Koenig (ZFMK) angeführt; B+S bedeutet Balg und Schädel, A bedeutet Alkoholpräparat. Als Sammlerangabe gilt in allen Fällen: „leg. W. Böhme, W. Hartwig und K. Ullenbruch".

Soricidae

Die zehn unter den Nummern ZFMK 76.5—13(B+S) sowie 76.295(A) inventarisierten Spitzmäuse befinden sich zur Determination und Bearbeitung bei Prof. H. Heim de Balsac, Paris. Nach seiner brieflichen Auskunft gehören sie vier verschiedenen Arten an (Heim de Balsac 1978).

Pteropidae

Epomophorus gambianus (Ogilby, 1835)

Material: 6 Exemplare

ZFMK 76.14 — 18 (B+S), 76.155 (A), Diattacounda, 10.—26. XII. 1975.

Die großen Epaulettenflughunde wurden nachts zwischen 21.00 und 22.00 Uhr erbeutet, als sie die zur Zeit unseres Besuches blühenden Kapokbäume *(Ceiba pentandra)* aufsuchten. Die stark abgesetzt gelb gefärbte Kopf- und Brustpartie der Tiere erwies sich als durch den *Ceiba*-Blütenstaub verursacht. Das gleiche ließ sich außer an der folgenden Art auch an den tagsüber dieselben Blüten besuchenden Papageien *(Poicephalus senegalus* und *Psittacula krameri)* beobachten.

Micropteropus pusillus (Peters, 1867)

Material: 3 Exemplare

ZFMK 76.19 — 21 (B+S), Diattacounda, 10.ô26. XII. 1975.

Wie die vorige Art nachts an *Ceiba-* Blüten erbeutet. Im Einklang mit den Beobachtungen von Kock (1969) im Sudan suchte auch *M. pusillus* die Blüten erst am späten Abend auf, im Gegensatz zu den Beobachtungen von Baker und Harris (1959). Letztere Autoren (l.c.) weisen auf die Bedeutung dieser Art als Bestäuber für die chiropterogame *Ceiba pentandra* hin, deren Blüten sich erst nachts öffnen. Der große *E. gambianus* dürfte dagegen auch Blütenteile fressen, wie dies auch für die oben erwähnten Papageien zutrifft, die die tagsüber geschlossenen Blüten besuchen.

Nycteridae

Nycteris macrotis Dobson, 1876

Material: 17 Exemplare

ZFMK 76.23—24 (B+S), 76.156—57, 76.163, 76.165, 76.173, 76.177—87, 76.181—83, 76.187, 76.191 (A), Diattacounda, 10.—26. XII. 1975; 76.32—34 (B+S), Bandia, 9.—20. I. 1976.

Diese über das ganze Land verbreitete Hohlnase fanden wir vornehmlich in hohlen Baobabs *(Adansonia digitata)*.

Nycteris gambiensis (Anderson, 1912)

Material: 30 Exemplare

ZFMK 76.25 (B+S), 76.158—62, 76.164, 76.166—72, 76.174—76, 76.679—80, 76.184—86, 76.188—90, 76.192—96 (A), Diattacounda, 10.—26. XII. 1975.

Im Gegensatz zur vorigen fehlt diese Art der Sahelzone und wird erst nach Süden häufiger; von allen *Nycteris*-Arten im Senegal wird sie am häufigsten kommensal angetroffen (Adam, Aellen und Hubert, im Druck). Dementsprechend stammt auch unsere Serie aus der Basse Casamance aus den Gebäuden der Missionsstation Temento bei Diattacounda, wo sie mit *Tadarida pumila* (vgl. unten) vergesellschaftet lebte.

In der Bewertung von *gambiensis* als selbständiger Art, nicht als Unterart von *N. thebaica* (vgl. Kock 1969), folgen wir der auf reichem Material basierenden Revision von Adam und Hubert (1976).

Megadermatidae

Lavia frons (E. Geoffroy, 1810)

Material: 1 Exemplar

ZFMK 76.27 (B+S), Mboro-sur-mer, 3.—4. XII. 1975.

Das Exemplar stellt faunistisch den nördlichsten gesicherten Nachweis im Senegal dar, zugleich den ersten nördlich des Cap Vert. In ihrer Zusammenstellung senegalesischer Fundorte lassen Adam, Aellen und Hubert (im Druck) völlig zu Recht die Angaben von Rochebrune (1883) unberücksichtigt, da, wie noch deutlicher aus den herpetologischen Teilen der „Faune de Sénégambie" hervorgeht, den Angaben dieses Verfassers mit äußerster Skepsis begegnet werden muß.

Wie nach der Literatur (z. B. Kock 1969, Adam, Aellen und Hubert, im Druck) und auch nach eigenen (W. B.) Erfahrungen in Nordkamerun (vgl. Eisentraut 1975) zu erwarten, ist auch der Lebensraum des Exemplares aus Mboro durch hohe Luftfeuchtigkeit gekennzeichnet, denn der Dünengürtel direkt am Atlantik stellt durch die Meeresnähe einen anderen Faunenbereich dar, als die im Hinterland anschließende Sahelsavanne, der *Lavia frons* offenbar fehlt (Adam, Aellen und Hubert l.c.). Das Exemplar wurde in der frühen Dämmerung bemerkt, als es um die angepflanzten *Pinus*-Bestände herum Jagdflüge in niedriger Höhe ausführte, um sich zwischendurch in kurzen Abständen immer wieder ins Gezweig zu hängen.

Rhinolophidae

Rhinolophus guineensis Eisentraut, 1960

Material: 1 Exemplar (♂)

ZFMK 76.26 (B+S), Diattacounda, 10.—26. XII. 1975.

Das Einzelstück wirft einige Probleme auf. In den Körperabmessungen (Kopfrumpflänge 61 mm, Unterarmlänge 46 mm, Schwanzlänge 20 mm, Ohrlänge 22 mm) erreicht es fast die Größe von *R. alcyone,* doch ist der Schädel (Totallänge 21,2 mm) dafür viel zu klein. Der Schädel stimmt gut mit der aus Guinea beschriebenen *R. landeri guineensis* Eisentraut, 1960, überein. Diese Form hat jedoch bei ♂♂ weiße Drüsenhaarbüschel, die bei unserem ♂ rotbraun gefärbt sind. Solange wir aber nicht wissen, inwieweit die Farbe der Drüsenhaarbüschel vom physiologischen Zustand der ♂♂ abhängt, können wir ihr keine taxonomische Bedeutung beimessen. Wir identifizieren das vorliegende Stück daher aufgrund der Übereinstimmung im Schädel mit *R. landeri guineensis.*

Herr Dr. D. Kock, Frankfurt, der das fragliche Exemplar begutachtete, machte uns darauf aufmerksam, daß nach Rosevear (1965) in Sierra Leone sowohl *R. l. landeri* als auch *R. l. guineensis* vorkommen soll. In der Tat ist die bekannte Unterartverbreitung sehr merkwürdig: *R. l. landeri* wird von Rosevear (l.c.) für Gambia, Guinea und Sierra Leone angeführt, *R. l. guineensis* ebenfalls für Guinea und Sierra Leone. Dies sympatrische Vorkommen zweier morphologisch gut unterscheidbarer Formen ist ein wesentlicher Hinweis auf ihre artliche Verschiedenheit, weshalb wir hier der Form *guineensis* den Rang einer eigenen Art zumessen.

Die Unterschiede zwischen diesen beiden Arten sind deutlich und z. B. in der Schädelgröße (vgl. Eisentraut 1960: Abb. 1) und im Körpergewicht (landeri 6,2 g, guineensis 9,1 g: Eisentraut l.c.) weitaus beträchtlicher als z. B. zwischen *Nycteris thebaica* und *N. gambiensis,* denen von Adam und Hubert (1976) Artrang zugesprochen wurde.

R. guineensis wurde von Adam, Aellen und Hubert (im Druck) erstmalig für den Senegal nachgewiesen, durch zwei Exemplare aus einem hohlen Baum bei Ebarak, südlich des Niokolo-Koba-Nationalparks. Unser Exemplar aus Diattacounda stellt also den zweiten Nachweis der Art aus dem Senegal dar, ebenfalls aus dem guineisch geprägten südlichen Landesteil.

Hipposideridae

Hipposideros cyclops (Temminck, 1853)

Material: 1 Exemplar

ZFMK 76.22 (B+S), Diattacounda, 10.—26. XII. 1975

Diese große Hufeisennase ist das zweite Belegstück für den Senegal. Den Erstnachweis stellt ein erst kürzlich im Nationalpark von Santiaba-Mandjak, also ebenfalls in der Basse Casamance erbeutetes Exemplar (Adam, Aellen und Hubert, l.c) dar. Die aus Ghana beschriebene Art gehört zu den Relikten, die die Waldreste der Casamance faunistisch charakterisieren.

Asellia tridens (E. Geoffroy, 1818)

Material: 32 Exemplare

ZFMK 76.28—31 (B+S), 76.229—56 (A), Fété-Olé, 21. XI. 1975.

Die saharo-sindisch verbreitete *A. tridens* scheint reinen Wüstengebieten zu fehlen, wie dies aus der von Kock (1969) gegebenen Karte für die arabische Halbinsel hervorgeht. Eine ähnliche Lücke hätte man sicher auch für den mauretanisch-malischen Saharabereich eintragen können, so daß die sahelischen Fundorte als Disjunktionen gegenüber den nordwestafrikanischen deutlicher würden. Zwischen den Populationen nördlich und südlich der Sahara, deren taxonomisches Verhältnis zueinander noch unklar ist (Kock, l.c.), finden sich Unterschiede in der Ausprägung des Gaumenfaltenmusters (Eisentraut 1976).

Unsere Serie stammt aus einem tiefen Brunnenschacht, aus dem wir sie mittels eines darüber gespannten Japannetzes erbeuteten.

Molossidae

Tadarida (Mops) condylura (A. Smith, 1833)

Material: 1 Exemplar

ZFMK 76.197 (A), Diattacounda, 10.—26. XII. 1975

Tadarida (Chaerephon) pumila (Cretzschmar, 1830)

Material: 31 Exemplare

ZFMK 76.198 — 226 (A), Diattacounda, 10.—26. XII. 1975; 76.227 — 228 (A), Richard Toll, 15.—18. XI. 1975.

Wie die vorige Art kommensal. Die Exemplare aus Richard-Toll hielten sich auf dem Dachboden eines Gebäudes der Ökologischen Station auf, die aus Diattacounda in den morschen Tür- und Fensterholmen der Missionsgebäude von Temento, an letzterer Stelle mit *Nyteris gambiensis* vergesellschaftet.

Galagidae

Galago senegalensis E. Geoffroy, 1796.

Material: 2 Exemplare

ZFMK 76.35—36 (B+S), Bandia, 9.—20. I. 1976.

Nachts mit Taschenlampen im Trockenwald *(Acacia seyal)* gefunden. Beide Tiere werden zur Zeit von Prof. T. R. Olson, London, in eine systematische Revision der Gattung mit einbezogen.

Sciuridae

Euxerus erythropus (E. Geoffroy, 1803)

Material: 3 Exemplare

ZFMK 76.37 (B+S), Diattacounda, 10.—26. XII. 1975; 76.38 (B+S), Matam, 29. XI. 1975; 76.39 (B+S) Bandia, 9.—20. I. 1976.

Wie in anderen Savannengebieten des subsaharischen Afrika (z. B. Nordkamerun, Eisentraut 1975) demonstrieren unsere wenigen über das Land verteilten Stichproben klimaparallele Unterschiede in der Färbungsintensität von Norden nach Süden, zu denen allerdings (Hubert, Adam und Poulet 1973) im Senegal auch solche der Schädelproportionen treten.

Das Exemplar aus Bandia, ein großes ♀, war mit sechs wurfreifen Embryonen gravid.

Hefiosciurus gambianus (Ogilby, 1835)

Material: 13 Exemplare

ZFMK 76.40—47 (B+S), Diattacounda, 10.—26. XII. 1975; 76.49—53 (B+S), Bandia, 9.—20. I. 1976

Laut Hubert, Adam und Poulet (l.c.) sollen von diesem Sonnenhörnchen zwei verschiedene Unterarten im Senegal vorkommen: die Nominatform im ganzen Land, morphologisch einheitlich von der Sahel- bis zur Guineazone, sowie, auf die Region von Thiès beschränkt, *H. g. senescens* Thomas, 1909, der den genannten Autoren zufolge die Population von Bandia zugerechnet werden muß.

Die Sonnenhörnchen waren in Diattacounda, vor allem im Galeriewaldbereich, eine häufige Erscheinung und hielten sich selbst in der prallen Mittagssonne an sonnenexponierten Standorten, besonders auf abgestorbenen, kahlen Bäumen auf.

Heliosciurus rufobrachium (Waterhouse, 1842)

Material: 1 Exemplar

ZFMK 76.48 (B+S), Diattacounda, 10.—26. XII 1975.

Die senegalesische Population, die reliktartig auf die Waldreste der Casamance beschränkt ist, wird der aus Guinea-Bissao beschriebenen Form *caurinus* Thomas, 1923 zugerechnet.

Funisciurus anerythrus (Thomas, 1890)

Material: 4 Exemplare

ZFMK 76.54—57 (B+S), 10.—26., XII. 1975.

Ebenfalls der reliktären Waldfauna des südlichen Senegal angehörend und mit der aus Gambia beschriebenen Unterart *mandingo* Thomas, 1903 zu identifizieren.

Nach unseren Wahrnehmungen liegt die Hauptaktivitätszeit von *F. anerythrus* in den späten Nachmittagsstunden, wo die Tiere in dichter Vegetation, oft in Bodennähe oder am Boden, anzutreffen sind. Sonnenexponierte Standorte, wie sie selbst mittags von den *Heliosciurus*-Arten aufgesucht werden, meiden sie.

Gerbillidae

Gerbillus pyramidum I. Geoffroy, 1825

Material: 1 Exemplar

ZFMK 76.123 (B+S), Mboro-sur-mer, 3.—4. XII. 1975.

Das Exemplar, ein großes ♀ (KR = 122, S = 156, HF = 34 mm) trafen wir im Dünengebiet von Mboro-sur-mer in einem leerstehenden Häuschen an, wo es unversehrt gegriffen und einer karyologischen Untersuchung zugeführt werden konnte. Sie wurde durch Herrn Dr. B. Hubert, Dakar, ausgeführt, auf den auch die Determination zurückgeht.

Das Exemplar stellt den Erstnachweis der Gattung *Gerbillus* für den Senegal dar. In seinen morphologischen Merkmalen und im Karyotyp (2 n = 40) steht es offenbar marokkanischen Vertretern von *G. pyramidum* am nächsten. Einzelheiten über diesen interessanten Nachweis finden sich bei Hubert u. Böhme (1978).

Faunistisch gehört dieser haarsohlige *Gerbillus* nicht zu den Sahara-Elementen, die längs des sich von Mauretanien bis zum Cap Vert erstreckenden Dünengürtels als rezenteste Einwanderer südwärts vordringen konnten, sondern ist offenbar disjunktes Relikt einer früher geschlossen transsaharisch verbreiteten Gruppe, denn der geographisch benachbarte Raum der mauretanischen Wüste wird von nacktsohligen *Gerbillus*-Formen besetzt.

Taterillus pygargus — gracilis — Komplex

Einem taxonomischen Vorschlag von Petter, Poulet, Hubert und Adam (1972) entsprechend, werden die morphologisch nicht unterscheidbaren Formen in zwei karyologisch definierbare Arten getrennt: *T. pygargus* mit 22/23 Chromosomen und sahelischem Verbreitungsschwerpunkt, sowie *T. gracilis* mit 36/37 Chromosomen und sudanischem Verbreitungsschwerpunkt. Beide Arten lassen sich auch durch Blutserumelektrophorese gut trennen (Hubert und Baron 1973, Baron, Hubert, Lambin und Fine 1974).

Das nicht spezifisch bestimmbare Balg- und Alkoholmaterial wurde daher vorläufig nach den Fundpunkten wie folgt zugeordnet:

a. *Taterillus pygargus* (Cuvier, 1832)

Material: 10 Exemplare

ZFMK 76.61—64 (B+S), 76.257—62 (A), Fété-Olé, 21. XI. 1975.

b. *Taterillus gracilis* (Thomas, 1892)

Material: 7 Exemplare

ZFMK 21.67—73 (B+S), Bandia, 9.—20. I. 1976.

Ähnlich, wie wir es im Winter 1973/74 bereits in Nordkamerun beobachteten, waren auch im Nordsenegal, besonders auf der Straße von St. Louis nach Richard-Toll, hunderte von überfahrenen *Taterillus* zu sehen, die allerdings, auf kurze Entfernung massiert, dann wieder auf eine ebensolche Distanz nicht zu finden waren, um anschließend wieder in großer Zahl vorhanden zu sein. Daraus gewannen wir den Eindruck von mosaikartig verteilten Populationen, die für eine Koloniebildung sprachen. Eine Bestätigung finden diese Beobachtungen in der gründlichen Studie zur Gruppenstruktur senegalesischer *T. pygargus* von Poulet (1972).

Desmodilliscus braueri Wettstein, 1916

Material: 1 Exemplar

ZFMK 76.60 (B+S), Fété-Olé, 21. XI. 1975.

Dieser durch die ganze Sahelzone verbreitete kurzschwänzige Gerbillide wurde von uns nachts mit Taschenlampen beobachtet, gemeinsam mit *Taterillus pygargus,* aber in viel geringerer Dichte. Geblendet, läßt er sich ziemlich leicht mit der Hand greifen. Dennoch gelang es leider nicht, eine größere Gruppe lebend zu fangen, was angesichts des Fehlens jeglicher biologischer Informationen über *D. braueri* wünschenswert gewesen wäre.

Cricetomyidae

Cricetomys gambianus Waterhouse, 1840

Material: 2 Exemplare

ZFMK 76.135—36 (B+S), Diattacounda, 10.—26. XII. 1976

Muridae

Mus musculus Linnaeus, 1758

Material: 5 Exemplare

ZFMK 76.118—121 (B+S), 76.271 (A), Richard-Toll, 15.—28. XI. 1975.

Die im Senegal strikt kommensal lebende Hausmaus wurde von uns in den Volierenanlagen der Ökologischen Station Richard-Toll angetroffen. Drei weitere, später nicht präparierte Tiere konnten zur Ermittlung ihres Karyotyps lebend nach Bonn gebracht werden. Die äußerlich *M. m. domesticus* gleichenden Tiere zeigten den normalen Karyotyp von 2 N = 40 akrozentrischen Chromosomen (R. H.).

Leggada mattheyi (Petter, 1969)

Material: 2 Exemplare

ZFMK 76.122 (B+S), 76.272 (A), Bandia, 9.—20. I. 1976.

Diese erst unlängst entdeckte Art wurde von Petter, Adam und Hubert (1971) an mehreren Stellen südlich der 700 mm-Isohyete (vgl. Hubert, Adam und Poulet 1973: Karte) gefunden, darunter auch ein Exemplar aus Bandia. Von diesem nördlichen Randpunkt stammen auch unsere Exemplare.

Rattus rattus (Linnaeus, 1758)

Material: 22 Exemplare

ZFMK 76.112—14, (B+S), 76.273—91 (A), Diattacounda, 10.—26. XII. 1975.

Die Hausratte erwies sich in der Siedlung Diattacounda als besonders häufig. Alle von den Bewohnern gebrachten Exemplare gehörten der schwarzen Farbphase an. Ein lebend nach Bonn gebrachtes Tier zeigte mit 2 N = 38 den für europäische und afrikanische Hausratten normalen Karyotyp (Schwabe, mdl. Mitt.).

Arvicanthis niloticus (Desmarest, 1822)

Material: 24 Exemplare

ZFMK 76.74—88 (B+S), 76.263—67 (A), Richard-Toll, 15.—28. XI. 1975; 76.89 (B+S), Diattacounda, 10.—26. XII. 1975; 76.90 (B+S), Matam, 29. XI.—1. XII. 1975; 76.91—92 (B+S), Bandia, 9.—20. I. 1976.

Im ganzen Land verbreitet und häufig, erreicht *A. niloticus* ihre höchsten Dichten in den Pflanzungen. Zur Zeit unseres Aufenthaltes hatte die Art in den Reiskulturen am Senegal-Fluß (Richard-Toll, Matam) Plagestärke erreicht (vgl. Poulet und Poupon 1978). Wie bei vielen Kleinsäugern mit Massenwechsel führte die Überpopulation hier zu einer extremen Verstärkung der Tagaktivität, so daß wir selbst mittags stets ganze Gruppen herumlaufender Tiere im Blickfeld hatten.

In der Casamance machte sich die Gradation weniger bemerkbar, jedoch drangen hier einzelne Individuen bis in den Galeriewald ein, wohl ebenfalls eine Folge des übergroßen Populationsdruckes.

Ohne einen Beleg zu sammeln, beobachteten wir *A. niloticus* auch in den Dünen von Mboro-sur-mer, wo sie tagsüber in den zur Befestigung angepflanzten Opuntienhorsten aktiv war.

Die senegalesischen Populationen dieser pansudanisch verbreiteten Muride werden der Unterart *testicularis* Sundevall, 1843 zugeordnet.

Lemniscomys barbarus (Linnaeus, 1767)

Material: 2 Exemplare

ZFMK 76.269 (B+S), 76.270 (A), Bandia, 9.—20. I. 1976.

Die subsaharischen Populationen von *L. barbarus* sind heute von den nordafrikanischen isoliert. Sie werden für den senegalesischen Bereich der Unterart *oweni* Thomas, 1911 zugerechnet.

Mastomys erythroleucus — *huberti* — Komplex

Erst kürzlich klärte Petter (1977) die taxonomischen Verhältnisse der beiden in Westafrika sympatrischen *Mastomys*-Formen, deren größere schon immer als *M. erythroleucus* bezeichnet wurde, während man eine kleinere, grauer gefärbte und karyologisch abweichende Form als „*Mastomys* à 32 chromosomes" kennzeichnete (z. B. Hubert, Adam und Poulet 1973).

Auf letztere bezieht Petter (l.c.) nun den Namen *M. huberti*, eine Maßnahme, die er für den zentralafrikanischen Bereich schon 1957 durchführte. Auch auf unseren Kamerunreisen sammelten wir beide Formen (vgl. Eisentraut 1973 b, 1975).

Nach Größe, Fellfärbung und Ökologie gliedern wir unser senegalesisches *Mastomys*- Material folgendermaßen:

a. *Mastomys erythroleucus* (Temminck, 1853)

Material: 29 Exemplare

ZFMK 76.100—09 (B+S), Bandia, 9.—20. I. 1976; 76.111 (B+S), Diattacounda, 10.—26. XII. 1975.

b. *Mastomys huberti* (Wroughton, 1908)

Material: 10 Exemplare

ZFMK 76.94—99, 76.110 (B+S), 76.268, 76.293—94 (A), Diattacounda, 10.—26. XII. 1975.

Die nur bei Diattacounda erbeutete *M. huberti* fand sich bevorzugt in Fallen, die direkt am Ufer, im Spülbereich, des Casamance-Flusses aufgestellt waren. Dies unterstreicht die Vorliebe für wassernahe Biotope, die für diese Art charakteristisch sind.

Ein von Einheimischen in Diattacounda gebrachtes sehr großes Exemplar (ZFMK 76.111) war an einem wasserfernen Standort gefunden worden und ist nicht nur dadurch, sondern auch durch seine Größe (KR = 149 mm) und seine intensiv gelbbraune Farbe als *M. erythroleucus* ausgewiesen.

Aus dieser Form setzte sich die gesamte Population von Bandia zusammen, wo *huberti* infolge des Fehlens von Wasserstellen oder feuchtgründigen Plätzen nicht vorkommt. Die Tiere bewohnten hier auch in hoher Dichte menschliche Behausungen.

M. erythroleucus gehört, wie auch *Lemniscomys barbarus,* zu den Arten, die heute disjunkte, früher verbundene Populationen in Nordafrika besitzen.

Praomys tullbergi (Thomas, 1892)

Material: 2 Exemplare

ZFMK 76.93 (B+S), 76.292 (A), Diattacounda, 10.—26. XII. 1975.

Beide Tiere, ein Pärchen, in unmittelbarer Wassernähe nacheinander in derselben Falle erbeutet.

Gliridae

Graphiurus cf. *murinus* (Desmarest, 1822)

Material: 2 Exemplare

ZFMK 76.58—59 (B+S), Diattacounda, 10.—26. XII. 1975.

Wir hegen Zweifel, ob man die Mausschläfer Westafrikas tatsächlich mit der aus dem Kapland beschriebenen Art *G. murinus* als konspezifisch ansehen darf. Dies gilt ebenso für die savanicolen Formen des ariden Westafrika wie für die Montanbewohner Kameruns (z. B. Eisentraut 1973 a, 1975). Allein im westafrikanischen Raum erscheint die Artgleichheit eines Savannenbewohners mit einem Montanwaldbewohner zweifelhaft, soweit unsere Erfahrungen mit anderen Gruppen reichen. Die Fülle der verfügbaren Namen für die *murinus*-Gruppe unterstreicht deren komplizierte und derzeit noch völlig unklare systematische Situation.

Viverridae

Genetta tigrina (Schreber, 1778)

Material: 1 Exemplar

76.124 (B+S), Diattacounda, 10.—26. XII. 1975.

Diese im Senegal auf die Casamance-Region beschränkte Schleichkatze wurde erst 1949 von Dekeyser als *Pseudogenetta villiersi* beschrieben und so auch bei Dorst und Dandelot (1970) aufgeführt. Unter demselben Namen diskutierte bereits von Lehmann (1977) unser Exemplar, das hier nur der Vollständigkeit halber erwähnt wird.

Bereits Rosevear (1974) synonymisierte *villiersi* mit *Genetta thierryi* Matschie, 1902; ihm folgten darin Halthenorth und Diller (1977). Diese aus Togo aufgestellte Form wird heute jedoch als westafrikanische Vikariante innerhalb des Formenkreises von *Genetta tigrina* gewertet (Michaelis 1972, Kingdon 1977).

Ichneumia albicauda (G. Cuvier, 1829)

Material: 8 Exemplare

ZFMK 76.125—26 (B+S), Diattacounda, 10.—26. XII. 1975; 76.127 (S) Mboro-surmer, 12.—13. XI. 1975.

Wie bei voriger Art ist auch hier unser Material bereits gesondert diskutiert (von Lehmann l.c.) und der Unterart *loempo* Temminck, 1853 zugeordnet worden.

Felidae

Felis lybica Forster, 1780

Material: 1 Exemplar

ZFMK 76.128 (B+S), Richard-Toll, 15.—28. XI. 1975.

Die weibliche Falbkatze wurde nachts in den ausgedehnten Zuckerrohrkulturen bei Richard-Toll gefunden.

Canidae

Vulpes pallida (Cretzschmar, 1826)

Material: 2 Exemplare

ZFMK 76.133 (B), Ndioum, 29. XI. 1975; 76.134 (B+S), Ngoui, 29. XI. 1975.

Die Bleichfüchse, beides ♀♀, wurden auf der Strecke von Richard-Toll nach Matam überfahren vorgefunden. Weitere ebenso vorgefundene Exemplare dieses im Norden des Landes offenbar recht häufigen Fuchses waren nicht mehr konservierbar.

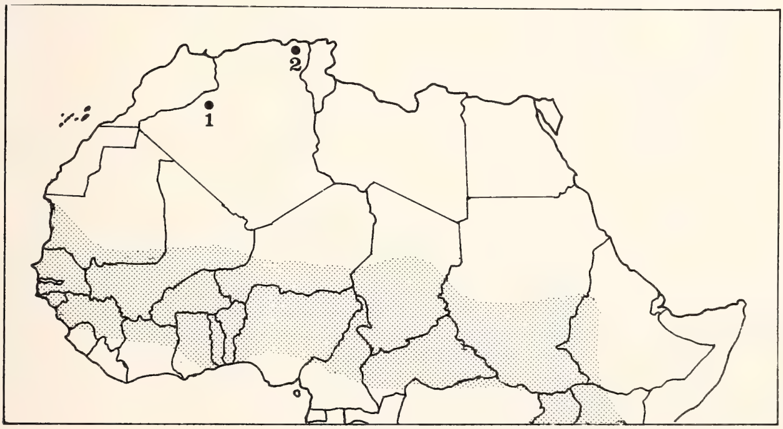


Abb. 1: Verbreitung von *Lepus whytei* in Mittel- und Nordafrika. Punktierte Fläche: geschlossenes Areal nach Angaben in Petter (1959), Kingdon (1974), Haltenorth und Diller (1977). Verbreitungspunkte in Algerien: 1. Beni Abbès, 2. Constantine.

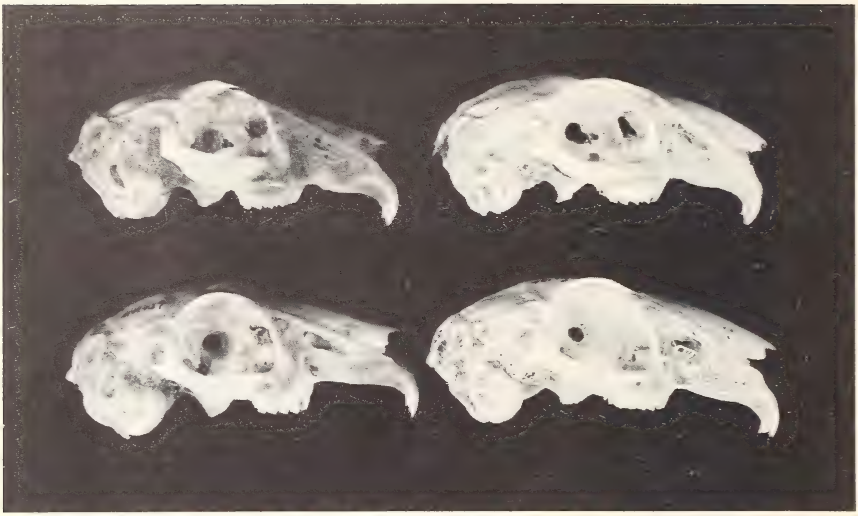


Abb. 2: Vergleich der Oberschädel von *Lepus capensis* (linke Seite) und *L. whytei* (rechte Seite).

L. capensis: links oben ZFMK 59.425, ♀, Felseneck, Südwestafrika, Totallänge des Schädels 82,1 mm; links unten ZFMK 54.124, ♀, Hoggar, Sahara, Totallänge 87,4 mm; *L. whytei:* rechts oben ZFMK 76.131 ♀, Richard-Toll, Senegal, Totallänge 82,5 mm; rechts unten ZFMK 13.19, ♀, Constantine, Algerien, Totallänge 87,4 mm. Aufn. Mus. Koenig (H. Unte)

Leporidae

Lepus whytei Thomas, 1894

Material: 4 Exemplare

ZFMK 76.129 und 131 (B+S), Richard-Toll, 15.—28. XI. 1975; 76.130 (B+S), Mboro-sur-mer, 3.—4. XII. 1975; 76.132 (B+S), Bandia, 9.—20. I. 1976.

Südlich der Sahara kommen zwei verschiedene Hasenarten vor:

1. der aus Südafrika beschriebene *Lepus capensis* Linnaeus, 1758, ein fahles, besonders langohriges Tier, das auch transsaharisch Nordafrika erreicht und in Wüstengebieten (z. B. Hoggar-Plateau) als adaptives Merkmal die relativ längsten Ohren aufweist. Für den Senegal liegen bisher keine Nachweise dieser Art vor, wenn man einmal von *Cuniculus senegalensis* Rochebrune, 1883 absieht, der von Petter (1967) als Unterart von *Lepus capensis* geführt wird.

2. Die zweite Art zeichnet sich durch Kleinheit, dunkleres Fell und kürzere Ohren aus. Petter (1963, 1967) bezeichnet sie als *Lepus crawshayi* De Win-

ton, 1899. Angermann (1966) stellt diesen Namen jedoch als Synonym zu *L. whytei* Thomas. 1894. Diesem Standpunkt schließen sich Haltenorth und Diller (1977) an. Wir folgen dieser Entscheidung.

Schwierigkeiten bereitet allerdings die Färbung der senegalesischen Exemplare. Nach den Originalbeschreibungen von Thomas und De Winton sowie den von Haltenorth angegebenen Merkmalen sind Nacken, Kehle und Rücken bei *L. whytei* grau gefärbt. Bei unseren Exemplaren ist der Nacken jedoch intensiv rotbraun. Merkwürdigerweise hat auch das bei De Winton (1.c.: Farbtafel) abgebildete Tier einen rötlich-braunen Nacken, ganz im Gegensatz zu dem begleitenden Text. Da die Terrae typicae sowohl von *whytei* als auch von *crawshayi* in Ostafrika liegen, messen wir der abweichenden Nackenfärbung der senegalesischen Stücke keine große Bedeutung bei. Im ZFMK vorhandene Bälge aus Kenya, dem Sudan, dem Zentralafrikanischen Kaiserreich, dem Tschad und dem Senegal zeigen eine kontinuierliche Farbvariation der Art von Ost nach West. Die Grundtönung ist bei den ostafrikanischen Stücken sandfarben, am Rücken zum Teil von grauschwarzen Haarbinden überdeckt; bei den zentral- und westafrikanischen Bälgen nimmt der Anteil rotbrauner Pigmentierung stetig zu, was am deutlichsten an Nacken und Flanke ausgeprägt ist. In dieses Schema fügt sich zwanglos eine Serie von fünf Hasen aus Constantine in Nordalgerien ein, bei der die Intensität der roten Körperpartie noch stärker als bei den Senegal-Tieren ist. Die Serie befindet sich unter den Nummern ZFMK 12.6, 12.8, 12.12., 12.15 und 13.19 in der Säugetiersammlung unseres Museums. Alle bekannten diagnostischen Merkmale (dunkle Rückenfärbung, kurze Ohren, weiße Stirnflecken, kleine Körpermaße, Schädelbau) sprechen dafür, daß wir hier die nördlichste afrikanische Population von *Lepus whytei* vor uns haben!

Das bisher bekannte Verbreitungsgebiet des Whyte-Hasen erstreckt sich von West-Mauretanien, Senegal südlich der Sahara bis in den Sudan, sodann über Uganda, Kenya und Tansania nach Süden und umfaßt dort fast alle Länder, nur in Teilen Angolas, Südwestafrikas und Südafrikas wurde er bisher nicht festgestellt (Petter 1959, Kingdon 1974, Haltenorth und Diller 1977). Der bisher nördlichste afrikanische Fundort bei Beni Abbès, Südwestalgerien (30°8'N, 2°10'W) (Petter 1959) liegt so isoliert vom ansonsten geschlossenen Verbreitungsgebiet, daß er auf der Karte in Haltenorth und Diller (1.c.: 166) fortgelassen wurde. Von Petter selbst wird dies Vorkommen als Relikt betrachtet (Petter und Saint Girons 1972).

Der neue Fundort Constantine (36°22'N, 6°37' E) liegt im Tell-Atlas nahe der Mittelmeerküste und ist von Petter's Fundort Beni Abbès über 1000 km Luftlinie entfernt. Der Sammler der fünf Hasen, Paul Spatz, lebte viele Jahre in Nordafrika und belieferte die Museen Bonn, Berlin, London und Tring mit Sammlungsstücken. Er sammelte die vorliegende Serie in den Jahren 1912/13. Sie wurde damals als *Lepus kabylicus* De Winton, 1898 bestimmt, eine algerische Form, die in die Synonymie von *L. capensis* gestellt wird.

Mit dem neuen algerischen Nachweis gewinnt Petters Fund an Wahrscheinlichkeit, und zugleich drängt sich die Vermutung auf, daß auch *Lepus whytei* zu den Faunenelementen gehört, deren früher offenbar zusammenhängendes transsaharisches Areal erst in neuerer Zeit durch die fortschreitende Wüstenbildung in einen nord- und einen subsaharischen Teil zerrissen wurde (Abb. 1).

Im Senegal trafen wir *L. whytei* über das ganze Land verteilt an. Im Norden (Richard-Toll) fanden sich die Tiere in den feuchtgrünen Auwäldern direkt am Fluß, in Mboro wurde auch das Eindringen in den Dünengürtel festgestellt. Im Galeriewaldbereich des Casamance-Flusses wurden uns von Einheimischen noch drei Junghasen gebracht, deren Alter wir auf 5 bis 25 Tage schätzten. Daraus geht hervor, daß dort im November/Dezember Junge gesetzt werden, entsprechend dem der äthiopischen Region eigenen Jahreszeitenwechsel (Ende der Regenzeit).

Abschließend einige Bemerkungen zur Unterscheidung von *L. capensis* und *L. whytei* anhand des Schädels: Die Variabilität der Leporidenschädel ist groß und erlaubt oft keine klare Entscheidung. Auch der Versuch von Petter (1959), das Rillenmuster der Incisiven zur Artunterscheidung heranzuziehen, führt nicht allzu weit, da auch das Rillenmuster sehr variiert (vgl. Kock 1978). Unser bescheidenes Material (*capensis* n = 5, *whytei* n= 12) läßt aber einige mehr oder weniger konstante Unterschiede erkennen, die deshalb mitgeteilt werden und zur Überprüfung anregen sollen. In der Abb. 2 sind je zwei *capensis* und *whytei*-Schädel in Seitenansicht abgebildet. Charakteristisch für *capensis* ist das lange, schmale Rostrum und die kurzen Nasalia. In der Aufsicht sind daher die Incisiven und der vordere Rand des Rostrums gut sichtbar. Bei *whytei* ist das Rostrum viel breiter und höher, und die Nasalia sind so lang, daß sie in der Regel in der Aufsicht die Incisiven verdecken. Thomas (l.c.) betonte schon in seiner Originalbeschreibung: „Skull with a short muzzle, very broad proximally ...". Diese Unterschiede sind auch meßbar, bei der Kleinheit unserer Serien verzichten wir aber auf eine metrische Darstellung.

Zusammenfassende Erörterung

Auf einer dreimonatigen Forschungsreise in den Senegal wurden neben Amphibien, Reptilien und Vögeln auch 290 kleinere Säugetiere in 39 Arten gesammelt. Von den an diesem Material gemachten ökologischen und faunistischen Beobachtungen sollen nur letztere noch einmal zusammenfassend besprochen werden.

Eine Art konnte erstmals für die senegalesische Säugetierfauna nachgewiesen werden: *Gerbillus pyramidum,* der gleichzeitig einen Gattungserstnachweis für das Land darstellt. Bei zwei weiteren Arten wurden jeweils die zweiten Belege aus dem Senegal beigebracht: *Rhinolophus guineensis* (hier in Artrang erhoben) und *Hipposideros cyclops.*

Unter faunenhistorischem Aspekt lassen sich die hier besprochenen Arten in drei Gruppen gliedern:

1. Eine Gruppe pansudanisch verbreiteter Formen, deren Areale sich meist vom Roten Meer im Osten bis zur senegalesischen Atlantikküste im Westen erstrecken. Der relativ junge Einwanderungstermin dieser Formen in das hier behandelte Gebiet ergibt sich aus der Existenz mehrerer taxonomisch äußerst schwieriger Artenkomplexe (z. B. *Taterillus pygargus / gracilis, Mastomys erythroleucus / huberti),* die auf ein junges Alter und einen noch in Gang befindlichen Speziationsprozeß schließen lassen.

2. Eine Gruppe von früher offenbar kontinuierlich bis nach Nordafrika verbreiteten Arten, die erst in jüngster Vergangenheit durch die fortschreitende Desertifikation in ein nord- und ein subsaharisches Teilareal getrennt wurden. Hierzu zählen nach unserem Material *Asellia tridens, Gerbillus pyramidum, Lemniscomys barbarus, Mastomys erythroleucus* und *Lepus whytei.* Hierbei ergibt sich das junge Datum der Disjunktion aus der Tatsache, daß die nord- und südsaharischen Populationen noch konspezifisch sind. Im Falle von *Lepus whytei* wird auf einen neuen Nachweis aus Nordalgerien eingegangen, und die Unterschiede dieser Art gegenüber *L. capensis* werden diskutiert.

3. Schließlich ist in den Waldresten des Südens (Casamance) und Südostens (Niokolo-Koba-Gebiet) eine Gruppe von Reliktarten zu bemerken, die der eigentlichen Waldfauna zuzurechnen ist und offenbar langsamer als der Regenwald selbst nach Süden abgedrängt wird. Ihr höheres Alter ergibt sich im Gegensatz zu den jungen Invasoren der Sudanfauna daraus, daß es sich bei Ihnen meist um wohlabgegrenzte, taxonomisch weit weniger problematische Arten handelt, deren Speziationsphase also weitgehend abgeschlossen erscheint. Aus unserem Material lassen sich dieser Gruppe folgende Arten zuordnen: *Rhinolophus guineensis, Hipposideros cyclops, Heliosciurus rufobrachium und Funisciurus anerythrus.*

Gemeinsam mit faunistischen und tiergeographischen Befunden an weiteren Tiergruppen aus diesem Gebiet lassen sich also bereits erste Umrisse der Faunengeschichte und damit auch der Landschaftsgenese erkennen, die in weiteren Untersuchungen anderer Teile des subsaharischen Savannengürtels ihre Fortsetzung finden müssen.

Résumé

Pendant une excursion de trois mois au Sénégal une collection de 290 petits mammifères en 39 espèces a été récolté. Des résultats écologiques et faunistiques seulement les derniers sont résumés ici.

La présence de *Gerbillus pyramidum* au Sénégal est démontrée pour la première fois, c'est aussi la première trouvaille de ce genre dans ce pays. Deux autres espèces sont trouvées pour la deuxième fois au Sénégal: *Rhinolophus guineensis* (élevé ici au rang d'espèce) et *Hipposideros cyclops.*

Vu sous l'aspect historique de la faune, les espèces traités ici, peuvent être séparés en trois groupes:

1 Espèces répandues dans toute la savane soudanienne et sahélienne de la Mer Rouge jusqu'à l'Océan Atlantique. Leur invasion très récente dans cette région peut être documentée par l'existence de plusieurs complexes d'espèces, très difficile dans leur taxonomie et démonstrants qu'ils sont encore en voie de spéciation.

2. Espèces distribués dans toute la région saharienne jusqu'à l'Afrique du Nord, mais aujourdhui séparés dans des aires de répartition disjonctes: par example *Asella tridens, Gerbillus pyramidum, Lemniscomys barbarus, Mastomys erythroleucus* et *Lepus whytei.* Ce dernier est traité plus au fond quant à sa répartition actuelle en Algérie du Nord. Que la disjonction est assez récente, est démontré par le fait que les populations concernées sont encore conspécifiques.

3. Le dernier groupe est constitué de formes relictes qui sont en mème temps d'espéces forestières. Leur plupart est bien défini taxonomiquement, ce que signifie que ces formes ont eu leur procès de spéciation avant les espèces savanicoles du groupe 1: *Rhinolophus guineensis, Hipposideros cyclops, Heliosciurus rufobrachium* et *Funisciurus anerythrus.*

Summary

During a three-months-excursion to Senegal 290 smaller mammals representing 39 species have been collected. From the reported ecological and faunistical data only the last named are summarized here.

Gerbillus pyramidum is recorded for the first time from Senegal representing also the first record of the genus for this country. Two further species were recorded for the second time: ***Rhinolophus guineensis*** (raised to specific **rank in** this paper) and *Hipposideros cyclops.*

Considering the aspect of faunal history the species discussed here can be grouped into three categories:

1. Species distributed throughout the savanna belt from the Red Sea to the Atlantic Ocean. The relatively recent date of invasion into the study area is documented by the existence of taxonomically difficult species complexes conclusive for the fact that their speciation process is not yet finished.

2 .Species formerly continiuously distributed throughout the Saharan region to North Africa, the area of which has been interrupted by the desertification. Examples given here are: *Asellia tridens, Gerbillus pyramidum, Lemniscomys barbarus, Mastomys erythroleucus* and *Lepus whytei.* The latter is discussed more extensively as regards to its recent distribution also in Northern Algeria. The relatively recent date of disjunction is documented by the conspecifity of the mentioned forms.

3. A last group can be characterised as relict group containing forest species. They are mostly well definable species thus supporting the view that they are older forms which have passed through their speciation phase earlier than the savanna forms of group 1.: *Rhinolophus guineensis, Hipposideros cyclops, Heliosciurus rufobrachium* and *Funisciurus anerythrus.*

Literatur

Adam, F., Aellen, V. und B. Hubert (im Druck): Liste préliminaire des Chiroptères du Sénégal et de Gambie.

Adam, F., und B. Hubert (1976): Les Nycteridae (Chiroptera) du Sénégal: distribution, biométrie et dimorphisme sexuel. Mammalia 40:597-613.

Angermann, R. (1966): Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Lepus* (Lagomorpha, Leporidae). Mitt. Zool. Mus. Berlin 42: 127—144.

Baker, H. G., und B. J. Harris (1959): Bat-pollination of the silk cotton tree *Ceiba pentandra* (L.) Giertn. (sensu lato) in Ghana. J. West. Afr. Sci. Ass. 5: 1—9.

Baron, J. C., B. Hubert, P. Lambin und J. M. Fine (1974): Serological differentiation of two species of *Taterillus* (Rodentia, Gerbillidae) from Senegal: *T. gracilis* (Thomas, 1892) and *T. pygargus* (Cuvier, 1832). Comp. Biochem. Physiol. 47 A: 441—446.

Böhme, W. (1975): Zur Herpetofaunistis Kameruns, mit Beschreibung eines neuen Scinciden. Bonn. Zool. Beitr. 26: 2—48.

— (1978): Zur Herpetofaunistik des Senegal. Bonn. zool. Beitr. 29:

Dorst, J., und P. Dandelot (1970): A Field Guide to the Larger Mammals of Africa. London.

Eisentraut, M. (1960): Zwei neue Rhinolophiden aus Guinea. Stuttg. Beitr. Naturk. 39: 1—7.

— (1973 a): Die Wirbeltierfauna von Fernando Poo und Westkamerun. Bonn. zool. Monogr. 3.

— (1973 b): Mammalogische Notizen aus Kamerun. Bonn. zool. Beitr. 24: 355—360.

— (1975): Weiterer Beitrag zur Säugetierfauna von Kamerun. Bonn. zool. Beitr. 26: 76—93.

— (1976): Das Gaumenfaltenmuster der Säugetiere und seine Bedeutung für stammesgeschichtliche Untersuchungen. Bonn. zool. Monogr. 8.

Elzen, R. van den, und H. E. Wolters (1978): Ornithologische Ergebnisse einer Sammelreise nach Senegal. Bonn. Zool. Beitr. 29:

Haltenorth, Th., und H. Diller (1977): Säugetiere Afrikas und Madagaskars. München, Bern, Wien.

Hubert, B., F. Adam und A. Poulet (1973): Liste préliminaire des rongeurs du Sénégal. Mammalia 37: 76—87.

— und J. C. Baron (1973): Determination of *Taterillus* (Rodentia, Gerbillidae) from Senegal by serum electrophoresis. Anim. Blood Groups biochem. Genet. 4: 51—54.

— und W. Böhme (1978): Karyotype of *Gerbillus pyramidum* I. Geoffroy (Rodentia, Gerbillidae) from Senegal. Bull. Carnegie Mus. Nat. Hist. 6: 38—40.

Kingdom, J (1974): East African Mammals, vol. II B. London, New York.

— (1977): East African Mammals, vol. III A. London, New York.

Kock, D. (1969): Die Fledermaus-Fauna des Sudan (Mammalia, Chiroptera). Abh. senckenberg. naturf. Ges. 521: 1—238.

— (1978): Vergleichende Untersuchung einiger Säugetiere im südlichen Niger. Senkenbergiana biol. 58: 113—136.

Lehmann, E. v. (1977): Bemerkungen zu einer Ginsterkatze und der Weißschwanzmanguste aus dem Casamance-Gebiet (Senegal). Bonn. zool. Beitr. 28: 232—235.

Michaelis, B. (1972): Die Schleichkatzen (Viverriden) Afrikas. Säugetierk. Mitt. 20: 1—110.

Petter, F. (1957): Remarques sur la systèmatique des *Rattus* africains et description d'une forme nouvelle de l'Air. Mammalia 21: 125—132.

Petter, F. (1959): Éléments d'une révision des lièvres africains du sousgenre *Lepus*. Mammalia 23: 46—67.

— (1963): Nouveaux éléments d'une révision des lièvres africains. Mammalia 27: 238—255.

— (1967): Order Lagomorpha. — In: Meester, J. Preliminary Identification Manual for African Mammals. 10. Washington.

— (1977): Les rats à mamelles multiples d'Afrique occidentale et centrale: *Mastomys erythroleucus* (Temminck, 1853) et *M. huberti* (Wroughton, 1908). Mammalia 41: 441—444.

—, A. R. Poulet, B. Hubert und F. Adam (1972): Contribution à l'étude des *Taterillus* du Sénégal, *T. pygargus* (F. Cuvier, 1832) et *T. gracilis* (Thomas, 1892) (Rongeurs, Gerbillidae). Mammalia 36: 210.

— und M.-C. Saint Girons (1972): Les Lagomorphes du Maroc. Bull. Soc. Sci. Nat. Phys. Maroc 52: 121—129.

Poulet, A. R. (1972): Caractéristiques spatiales de *Taterillus pygargus* dans le sahel sénégalais. Mammalia 36: 579—606.

— und H. Poupon (1978): L'invasion *d'Arvicanthis niloticus* dans le sahel sénégalais en 1975—1976 et ses conséquences pour la strate ligneuse. La Terre et La Vie 32: 161—193.

Rochebrune, A. T. de (1883): Faune de Sénégambie: Mammifères. Soc. Linn. Bordeaux 37: 49—204.

Rosevear, D. R. (1965): The Bats of West Africa. London.

— (1974): The Carnivores of West Africa. London.

Thomas, O. (1894): On the mammals of Nyasaland: third contribution. Proc. Zool. Soc. London 1894: 136—146.

Winton, W. E. de (1899): On two hares from British East Africa, obtained by Mr. Richard Crawshay. Proc. Zool. Soc. London 1899: 415—417.

Anschrift der Verfasser: Dr. Wolfgang Böhme und Dr. Rainer Hutterer, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum A. Koenig, Adenauerallee 150—164, 5300 Bonn.

Ornithologische Ergebnisse einer Sammelreise nach Senegal

von

R. VAN DEN ELZEN und H. E. WOLTERS, Bonn

Einleitung

In der Zeit vom 1. 11. 1975 bis 20. 1. 1976 unternahm das Zoologische Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Bonn, eine in erster Linie herpetologisch ausgerichtete Sammelreise nach Senegal; Teilnehmer waren W. Böhme, W. Hartwig und H. Ullenbruch. Ziel dieser Reise war, 1973/74 im Savannenbereich Kameruns gesammeltes Material mit solchem aus dem Westbereich des nördlichen Savannengürtels zu vergleichen. Auf dieser Reise wurde auch eine größere Anzahl von Vögeln gesammelt.

Ein genaueres Studium dieser ornithologischen Ausbeute schien besonders wichtig, da „Senegal" terra typica vieler Vogelformen ist, das Land selbst sich aber in drei ökologisch und tiergeographisch verschiedene Abschnitte gliedert, die sich in parallel von West nach Ost verlaufenden Gürteln über das Gebiet erstrecken. Der Norden des Landes hat Anteil an reiner Sahelvegetation, der Süden an reiner Sudansavanne, die mit Guineawald-Resten durchsetzt ist. Die 500-mm-Isohyete verläuft bei etwa 15,5° N; sie trennt die Sahelzone vom Sahel-Sudan-Übergangsgebiet (Hubert, Adam & Poulet, 1973). Die 900-mm-Isohyete auf etwa 14° N trennt das Sudantrockengebiet von der feuchten Sudansavanne. Die 1200-mm-Niederschlagsgrenze (auf 13,2° etwas südlich des Casamance-Flusses) trennt die Sudansavanne vom Übergangsgebiet zur Guineasavanne. In den Bereich der letzteren gehören auch die Waldgebiete um die Mündung der Casamance und im Naturpark Niokolo Koba; Galeriewälder und Guineawaldreste sind aber auch in die Sudansavanne eingestreut.

Die Sammelplätze wurden so gewählt, daß alle Savannenformen gleichmäßig abgedeckt waren (s. S. 362; ausführliche Beschreibung der Sammelplätze und Reiserouten siehe W. Böhme, dieses Heft). Der nördlichste Fundort, Richard Toll (15. 11. 1975 bis 28. 11. 1975), liegt ebenso wie Fété Olé (21. 11. 1975), die Außenstelle der Ornithologischen Station des ORSTOM, inmitten der Sahelzone. Am Senegalfluß finden sich um Richard Toll zahlreiche Auwälder; zahlreiche Reis- und Zuckerrohrplantagen bewässert der Fluß. Bandia (9.—20. 1. 1976), Mboro (3.—4. 12. 1975 und 12.—13. 11. 1975) Linguère (2. 12. 1975) und Matam (29. 11.—1. 12. 1975) liegen im Sahel-Sudan-Mischgebiet, wobei die Küstenorte Bandia und Mboro gegenüber den im trockeneren Landesinneren gelegenen Orten Matam und Linguère in ornithologischer Hinsicht eine gesonderte Stellung einnehmen. Der südlichste Fundort Diattacounda (10.—26. 12. 1975) liegt unmittelbar am Casamance-Fluß im Galeriewald. Die nähere Umgebung ist als Sudansavanne charakterisiert.

Tiergeographisch entsprechen die drei Vegetationszonen Sahel-, Sudan- und Guineasavanne nach Chapin (1932) zwei Faunenprovinzen verschiedener Entstehungsgeschichte: das Sahel- und Sudangebiet seiner „Sudanese Province" mit dem „Sudanese Arid District" (=Sahel) und dem „Sudanese Savanna District" (= Sudansavanne), die Chapin zur Ost- und Südafrikanischen Subregion rechnet, und dann der „Upper Guinea Savanna District", der Guineasavanne entsprechend, von Chapin zur Westafrikanischen Subregion gerechnet.

Das vorliegende Sammlungsmaterial aus Senegal läßt sich nach tiergeographischen Gesichtspunkten wie folgt gliedern:

A) Rein äthiopische Arten

  1. Arten der Süd- und Ostafrikanischen Subregion

    a) Charakterformen der Sahelzone
    b) Charakterarten der Sudanzone
    c) Endemische Arten (und Subspezies) der westafrikanischen Savannengebiete

  2. Arten der Westafrikanischen Subregion

B) Arten außeräthiopischer Herkunft

  1. Paläarkten
  2. Orientalische u. a. Faunenelemente

C) Wintergäste

A 1:

Wie die Karte (s. S. 363) verdeutlicht, ist der Anteil Senegals an Trockengebieten (Sahelsavanne und Sudansavanne und Trockenwald) höher als an der feuchten Sudansavanne. Guineawald findet sich, wie schon erwähnt, nur in Resten. Dementsprechend setzen sich die gesammelten Vogelarten überwiegend aus Bewohnern der Süd- und Ostafrikanischen Subregion (=Trockenprovinz) zusammen, das heißt aus Arten, die im gesamten Savannengürtel Afrikas, wenn auch oft in verschiedenen Subspezies, vertreten sind. Wir nennen als typische Beispiele *Burhinus capensis, Sarciophorus* *tectus, Syrrhaptes exustus, Oena capensis, Bubo lacteus, Ptilopsis leucotis, Glaucidium perlatum, Falco cuvierii, Kaupifalco monogrammicus, Numida meleagris, Cuculus gularis, Eurystomus glaucurus, Phoeniculus purpureus, Tockus erythrorhynchus, Halcyon leucocephala, Dicrocercus hirundineus, Merops nubicus* (incl. *nubicoides*), *Nilaus afer, Malaconotus blanchoti, Oriolus auratus, Eremomela icteropygialis, Chalcomitra senegalensis, Pytilia melba, Lagonosticta senegala, Sporaeginthus subflavus, Spermestes cucullatus, Quelea quelea, Steganura paradisea, Eremopterix leucotis.*

A 1 a):

Als Charakterarten für die Sahelzone, wenn auch z. T. darüber hinaus verbreitet, fanden sich in unserer Ausbeute *Dendropicos elachus, Myrmecocichla aethiops, Cercotrichas podobe, Spiloptila clamans, Amadina fasciata, Auripasser luteus, Mirafra cantillans* und *Eremopterix nigriceps* (vgl. auch B 2).

A 1 b):

Als Sudanelemente sind *Nyctiperdix quadricincta* (in der Sahel von *N. lichtensteini*[1]) vertreten), *Turtur afer* (Sahelvertreter *T. abyssinicus*[1]), *Treron calva* (Sahel: *T. waalia*[1]), *Ptilopsis leucotis, Crinifer piscator, Centropus senegalensis, Clamator levaillantii, Lybius dubius, Dendropicos fuscescens, Ptilostomus afer, Malaconotus blanchoti, Dryoscopus gambensis, Terpsiphone viridis, Lamprotornis caudatus, Cossypha albicapilla, Melaenornis edolioides, Cisticola rufa, Anthoscopus parvulus* (Sahel: *A. punctifrons*[1])), *Lagonosticta rufopicta, Ortygospiza atricollis* und *Spermestes cucullatus* zu werten.

Arten, die über die gesamte Chapinsche „Sudanese Province" verbreitet sind, weisen teilweise subspezifische Unterschiede zwischen den Vögeln des trockenen Nordteils und denen des feuchten Südteils ihres Verbreitungsgebietes auf. Beispiele aus unserer Sammlung sind: *Chelicutia chelicuti*, deren Nominatform die Sahelzone besiedelt, während die Subspezies *eremogiton* in der Sudansavanne gesammelt wurde. *Mesopicos goertae* ist im Norden Senegals von Richard Toll bis südwärts nach Bandia in der Nominatform verbreitet, im Casamance-Gebiet mit *M. g. agmen* vertreten. *Lagonosticta senegala* liegt aus der Sahelzone in der Nominatform, aus dem Casamance-Gebiet mit der aus Guinea beschriebenen Subspezies *guineensis* vor. *Uraeginthus bengalus* ist im Nordteil des Landes ebenfalls in der Nominatform, im Süden mit der Subspezies *phoenicotis* vertreten.

---

[1]) = nicht in unserer Sammlung

Bei *Lagonosticta senegala* läßt sich, ebenso wie bei *Uraeginthus bengalus* ein in Nord-Süd-Richtung streichender Klin verfolgen, wobei Stücke aus Richard Toll bis Matam (ebenso wie bei allen vorher besprochenen Subspezies) stets heller gefärbt sind als Vögel aus Diattacounda. Stücke aus den Sahel-Sudan-Mischgebieten stellen intermediäre Formen dar; Vögel aus Bandia lassen sich entweder als intermediär einstufen *(Lagonosticta s. senegala ≧ guineensis)* oder gehören entweder der nördlichen, blasseren Form an *(Mesopicos g. goertae)* oder schon zur dunkleren südlichen Subspezies *(Uraeginthus bengalus phoenicotis)*.[1] Leider reicht das während dieser Reise gesammelte Material nicht zur weiteren Klärung klinal verlaufender Subspezies-Abgrenzungen aus. Affinitäten zur Guinea-Savannenfauna lassen sich über die Formen *Uraeginthus bengalus phoenicotis* und *Lagonosticta senegala guineensis* herstellen, deren terra typica im ehemaligen Französisch Guinea liegt.

A 1 c):

Moreau (1966) bezeichnet die Savannengebiete Westafrikas als besonders arm an endemischen Arten. Er erklärt dies damit, daß die Isolierung des westafrikanischen Savannengebietes erst in entwicklungsgeschichtlich jüngster Zeit (Pleistozän) stattgefunden hat und die jeweilige Trennungszeit zu kurz war, daß sich Arten abspalten konnten. Er datiert die Feuchtzeit, in der sich die Ausbreitungsbarriere für Savannenarten ausbildete — als nämlich der Tschad-See das gesamte heutige Tschadbecken ausfüllte (Mega-Tschad) und das Kameruner Hochland bis an den Rand des Tschad-Sees mit Regenwald bestanden war — auf die Zeit vor etwa 8000 Jahren. Heute weiß man, daß die letzte Feuchtzeit in Afrika erst etwa 4000 Jahre zurückliegt (Kuper, 1978).

Solche endemische Arten, die von einigen Autoren teilweise gar nicht als Arten anerkannt, sondern noch als Subspezies behandelt werden, sind aus unserer Sammlung: *Francolinus bicalcaratus* (östl. Verbreitungsgrenze Tschad-See), *Crinifer piscator* (Tschad-See), *Lybius dubius* (Tschad-See), *Dendropicos elachus* (Darfur), *Laniarius barbarus* (Tschad-See), *Batis senegalensis* (Nord-Kamerun), *Lamprotornis caudatus* (Weißer Nil), *Myrmecocichla aethiops* (Tschad-See), *Eremomela pusilla* (Tschad-See), *Cisticola rufa* (Ubangi-Schari), *Turdoides reinwardtii* (Ubangi-Schari-Gebiet), *Glaucestrilda caerulescens* (Schari).

---

[1] Interessanterweise fanden sich in Bandia echte Sahelbewohner *(Auripasser luteus)* neben typischen Sudanformen *(Dryoscopus gambensis, Anthoscopus parvulus)*.

A 2:

Echte Elemente der westafrikanischen Faunenregion (Bewohner der Niederungswälder) sind selten, die Guineawaldreste im Senegal auch nur spärlich. Uns liegen vier Arten vor, nämlich *Centropus monachus, Musophaga violacea, Alcedo quadribrachys* und *Terpsiphone rufiventer*. Letztere stellt ein tiergeographisch, systematisch und entwicklungsgeschichtlich interessantes Problem: Die Nominatform von *Terpsiphone rufiventer*, das ist die senegalensische Population des Waldschnäppers, wird heute meist als Hybridform zwischen der westafrikanischen Waldart *T. rufiventer* und dem Savannenbewohner *T. viridis* angesehen (Chapin, 1963; Meise 1968).

B 1 und 2:

Infolge seiner geographischen Lage am Nordrand der Äthiopis weist Senegal in seiner Avifauna auch einige paläarktische Elemente auf, sowie solche äthiopische Formen, die auch den paläarktischen Norden Afrikas besiedelt haben. *Cercotrichas galactotes* und *Galerida cristata* besiedelten von der Paläarktis ausgehend auch den Norden der Äthiopis; *Cisticola juncidis* ist innerhalb und außerhalb der Äthiopis weit verbreitet. Als afrikanische Arten erreichten *Hoplopterus spinosus, Francolinus bicalcaratus, Numida meleagris, Pluvianus aegyptius, Centropus senegalensis, Erythropygia galactotes, Pycnonotus capensis* und *Tchagra senegala* Nordafrika. *Tchagra senegala, Cercotrichas podobe, Euplectes franciscanus, Mirafra cantillans* und *Eremopterix nigriceps* sind (innerhalb der Äthiopis) in Chapins „Arid Districts", die die Sahelzone und Somalia einschließen, bis nach Südarabien verbreitet. *Elanus caeruleus, Accipiter badius, Merops orientalis* und *Psittacula krameri* kommen in den Savannengebieten der Äthiopis und in weiten Teilen der Orientalis vor. Bei weiter Fassung der Artgrenzen könnten hier ebenfalls *Pycnonotus capensis* und *Mirafra cantillans* (dann *M. javanica*) genannt werden.

C) Wintergäste

Senegal ist Überwinterungsgebiet für zahlreiche paläarktische Zugvögel; wir verweisen auf Morel (1972), der 160 Arten nennt.

Im folgenden systematischen Teil haben wir bei jeder Art, bei der es notwendig erschien, tiergeographische oder systamitische Probleme im Detail erläutert.

Systematischer Teil

Abkürzungen: Fl. = Flügellänge; (M) = mauserndes Exemplar

Burhinidae

Burhinus capensis maculosus (Temm., 1824)
1♀ Richard Toll, Fl. 204 mm

Element der Ost- und Südafrikanischen Fauna; die Subsp. *maculosus* ist über den „Sudanese Savanna District" (Chapin 1932) verbreitet.

Charadriidae

Hoplopterus spinosus (Linn., 1758)
1♀ Richard Toll, Fl. 198 mm

Senegal bis Tansania; Ägypten, Südost-Europa und Kleinasien; in Süd-Asien durch *H. duvaucelii* (Less., 1826) ersetzt; in feuchten Grassavannen und Überschwemmungsgebieten.

Sarciophorus t. tectus (Boddaert, 1783)
2♂ Matam, Fl. 186; 188 mm

In trockener Buschsavanne; Nominatrasse im nördlichen Teil der Ost- und Südafrikanischen Subregion vom Senegal ostwärts bis zum Grabenbruch verbreitet.

Glareolidae

Pluvianus aegyptius (Linn., 1758)
1 ○ Matam, Fl. 135 mm

Pteroclidae

Syrrhaptes (Namapterocles) e. exustus (Temm., 1825)
2 ○ Richard Toll, Fl. 173; 180 mm

Nyctiperdix qu. quadricincta (Temm., 1815)
1♂ Diattacounda, Fl. 182 mm
2♀ Diattacounda, Fl. 166; 171 mm

S. exustus und *N. quadricinctus* leben in geeigneten Dornbusch-Biotopen vom trockenen Norden Senegals bis Gambia nebeneinander. In der eigentlichen Sahelzone werden beide Arten vom Wellenflughuhn *(N. lichtensteini)* abgelöst, das nur vereinzelt für den Norden Senegals nachgewiesen ist (Morel, 1972). Vielleicht ist es vorzuziehen, die drei von Wolters (1974) in der Gattung *Syrrhaptes* angenommenen Subgenera *Syrrhaptes, Eremialector* und *Namapterocles* als selbständige Gattungen zu werten.

Columbidae

Oena capensis Linn., 1766

2♂ Richard Toll, Fl. 101; 105 mm
2♂ Bandia, Fl. 102; 104 mm
1♀ Bandia, Fl. 102 mm
1♂ Diattacounda, Fl. 105 mm

Turtur afer (Linn., 1766)

1♂ Diattacounda, Fl. 114 mm

Ein Bewohner der Waldgebiete und feuchten Savannen; in Trockengebieten von *T. abyssinicus* vertreten. In den südlichen Teilen von Senegal und in Gambia sind beide Arten nachgewiesen; wie Goodwin (in Snow 1978) wohl zu Recht annimmt, ist das Vorkommen beider Arten hier wie anderswo menschlichem Einfluß (Rodungen) zuzuschreiben.

Treronidae

Treron calva nudirostris (Swainson, 1837)

1♂ Diattacounda, Fl. 164 mm
1♀ Diattacounda, F. 163 mm

Meidet das trockene Sudan-Sahel-Übergangsgebiet nördlich von 15° und wird dort von *T. waalia* vertreten. Morel (1972) führt *T. waalia* aber auch als Brutvogel in Gambia an.

Psittacidae

Poicephalus s. senegalus Linn., 1766

3♂ Diattacounda, Fl. 156; 161; 165 mm
1♀ Diattacounda Fl. 144 mm
2♂ Bandia, Fl. 146; 159 mm

Die nordwestliche Rasse *P. s. senegalus* reicht ostwärts bis Nigeria und Nord-Kamerun. Daß trotz bedeutender Unterschiede in der Gefiederfärbung alle Formen der Gattung *Poicephalus* nahe verwandt und vielleicht (bis auf *P. crassus* und *P. flavifrons*) sogar konspezifisch sind, ergibt sich aus Clanceys (1977) Untersuchungen.

Psittaculidae

Psittacula k. krameri (Scopoli, 1769)

1♂ Richard Toll, Fl. 151 mm
1♀ Richard Toll, Fl. 147 mm
1♂ Bandia, Fl. 151 mm
1♂ Diattacounda, Fl. 148 mm

Dieses offensichtlich orientalische Faunenelement ist außer in Süd-Asien und angrenzenden Gebieten der Paläarktis in Afrika von Äthiopien bis Senegal verbreitet, die Nominatrasse vom Nil westwärts.

Anhingidae

Anhinga rufa (Lacépède & Daudin, 1802)

1♀ Richard Toll, Fl. 300 mm

Strigidae

Bubo lacteus (Temm., 1820)

1 ○ Bandia, Fl. 440 mm

Ost- und südafrikanisches Faunenelement, nach Morel in ganz Senegal anzutreffen.

Ptilopsis l. leucotis (Temm., 1820)

1♂ Diattacounda, Fl. 195 mm
1♀ Diattacounda, Fl. 186 mm

Diese Savannenform der ost- und südafrikanischen Subregion scheint bis in den Regenwald vorzudringen, dort aber nicht zu brüten (Eisentraut 1973, Snow 1978).

Glaucidium p. perlatum (Vieillot, 1818)

1♂ Diattacounda, Fl. 109 mm

Falconidae

Falco cuvierii Smith, 1830

1 ○ Diattacounda, Fl. 242 mm

Erster Beleg aus dem Senegal; bisher nur Sichtbeobachtungen in Gambia; Vertreter der Fauna der ost- und südafrikanischen Subregion, der aber trockene Gebiete meidet; vielleicht nur subspezifisch vom paläarktischen Baumfalken *(Falco subbuteo)* verschieden.

Accipitridae

Elanus caeruleus (Desfontaines, 1789)

1 ○ Richard Toll, Fl. 264 mm

Bewohner offener Landschaften, selbst arider Gebiete, der nordwärts bis in den Südwesten des europäischen Mittelmeerraums, ostwärts über die

Orientalis bis Neuguinea reicht und in Australien *(E. notatus)* und in der Neuen Welt *(E. leucurus)* durch andere Arten der gleichen Superspezies vertreten wird; eine dritte Art, der in Inneraustralien beheimatete *E. scriptus* kann nur aus formalen Gründen nicht zur gleichen Superspezies gerechnet werden.

Accipiter badius sphenurus (Rüppell, 1836)

1♀ Diattacounda, Fl. 199 mm

Die Art ist über die gesamte Äthiopis (ohne die Waldgebiete) und weite Teile der Orientalis verbreitet; die Subsp. *sphenurus* reicht von Senegal bis Äthiopien, Somalia und Kenia; sie steht der indischen Nominatrasse nahe. *Accipiter badius* bildet mit dem südosteuropäisch-vorderasiatischen *A. brevipes,* mit *A. butleri* von den Nicobaren und dem ostasiatischen *A. soloensis* eine Superspezies. Nahe verwandt ist auch *A. francesii* von Madagaskar; mit den genannten Arten bildet er das Subgenus *Tachyspiza* Kaup.

Kaupifalco monogrammicus (Temm., 1824)

1♂ Diattacounda, Fl. 212 mm
1♀ Diattacounda, Fl. 219 mm

Ardeidae

Egretta gularis (Bosc, 1792)

1♂ Diattacounda, Fl. 245 mm

Der Küstenreiher wurde bisher nur selten im Landesinneren nachgewiesen.

Phasianidae

Numida meleagris galeata Pallas, 1767

1 ○ Bandia, Fl. 240 mm

Im Sudantrockenwald des Senegal besonders häufig.

Francolinus (Chaetopus) b. bicalcaratus (Linn., 1766)

1♂ Matam, Fl. 169 mm
1♀ Diattacounda, Fl. 168 mm

Bildet Superspezies mit *F. icterorhynchus* (vom Tschad-See bis Uganda), *F. clappertoni* (Niger bis Mt. Elgon), *F. hildebrandti* (Ostafrika), *F. natalensis* (Südafrika), *F. hartlaubi* (Südwest-Afrika) und wahrscheinlich *F. harwoodi* (Äthiopien); Snow (1978) rechnet auch *F. capensis* und *F. adspersus* zur gleichen Artengruppe (= Subgenus). Wohl feuchtigkeitsliebender als *F. clappertoni,* der ihn vom Tschad-See-Gebiet ostwärts ablöst; in Nordafrika isoliertes Vorkommen in Marokko.

Ptilopachus p. petrosus (Gmelin, 1789)

2♂ Mboro, Fl. 115; 119 mm
1♀ Mboro, Fl. 118 mm
2♂ Bandia, Fl. 117; 122 mm
1 teilalbinotisches Exemplar von Mboro (Fl. 115 mm)

Form der trockenen und feuchten Sudansavanne, überall in felsigem Gelände. Ostwärts bis Äthiopien und West-Kenia, nordwärts bis in die Halbwüste verbreitet.

Musophagidae

Musophaga violacea Isert, 1789

1♀ Diattacounda, Fl. 210 mm

Westafrikanisches Faunenelement, das von Gambia und Süd-Senegal bis Zentralafrika Galeriewälder und den Rand der Hylea bewohnt. Unser Exemplar wurde in einem Baobab 200 m außerhalb des Galeriewaldes erlegt.

Crinifer piscator (Boddaert, 1783)

1♂ Mboro, Fl. 217 mm
1♂ Matam, Fl. 236 mm
4♂ Diattacounda, Fl. 216; 224; 225; 228 mm
1♀ Diattacounda, Fl. 232 mm

In den meisten Teilen Westafrikas in der feuchteren Sudansavanne (und südlich des Waldgebietes am unteren Kongo) verbreitet; geht an der Ostgrenze (Ubangi-Schari) auch in aride Gebiete; weiter östlich von *C. zonurus* abgelöst.

Centropodidae

Centropus s. senegalensis (Linn., 1766)

1♂ Mboro, Fl. 159 mm (M)
1♀ Matam, Fl. 168 mm

Centropus monachus subsp.?

1♀ Diattacounda, Fl. 191 mm

Unser Exemplar unterscheidet sich von Vögeln aus Kamerun durch ein grünlich glänzendes statt stahlblaues Kopfgefieder.

Clamator levaillantii (Swainson, 1829)

3♂ Diattacounda, Fl. 168; 174; 176 mm
1♀ Mboro, Fl. 169 mm

Cuculidae

Cuculus gularis Stephens, 1815

1♀ Diattacounda, Fl. 209 mm

Die gelbe Oberschnabelbasis weist dieses ♀ eindeutig als Afrikanerkuckuck aus.

Chrysococcyx klaas (Stephens, 1815)

1 ○ Diattacounda, Fl. 104 mm

Coraciidae

Coracias abyssinicus Hermann, 1783

2♂ Fété Olé, Fl. 163; 166 mm
2♀ Fété Olé, Fl. 153; 160 mm
1♂ Matam, Fl. 155 mm
1♀ Richard Toll, Fl. 158 mm
2♀ Diattacounda, Fl. 146; 146 mm
1♀ Bandia, Fl. 153 mm

Auch außerhalb der Brutzeit im Senegal weit verbreitet. Vor allem im Chapin'schen „Sudanese Savanna District", aber bis Äthiopien zu finden. Bildet eine Superspezies mit dem paläarktischen *C. garrulus*.

Coracias cyanogaster Cuvier, 1816

2♂ Diattacounda, Fl. 188, 190 mm
2♀ Diattacounda, Fl. 174 (M); 183 (M) mm

Eurystomus glaucurus afer (Latham, 1790)

4♀ Diattacounda, Fl. 170; 171; (M)—; (M)—mm

Angehöriger der süd- und ostafrikanischen Savannenfauna, der in der Hylea West- und Innerafrikas durch *Eu. gularis* vertreten wird, mit dem er eine Superspezies bildet. Die Nominatrasse von *Eu. glaucurus* bewohnt Madagaskar und wandert nach der Brutzeit auf den afrikanischen Kontinent.

Upupidae

Upupa epops senegalensis Swainson, 1837

1♂ Richard Toll, Fl. 116 mm
1♀ Bandia, Fl. 120 mm

Upupa epops epops Linn., 1758

1♂ Richard Toll, Fl. 150 mm
1♂ Fété Olé, Fl. 147 mm

Die Zuordnung der Subsp. erweist sich als schwierig und ist nach der Gefiederzeichnung allein nicht möglich.

Phoeniculidae

Phoeniculus purpureus senegalensis (Vieillot, 1822)
1 ♂ Richard Toll, Fl. 146 mm
1 ♀ Richard Toll, Fl. 137 mm
1 ♂ Diattacounda, Fl. 151 mm
1 ♀ Diattacounda, Fl. 144 mm
1 ♀ Bandia, Fl. 130 mm

In trockenen Baumsavannen der Ost- und Südafrikanischen Subregion; Subsp. *senegalensis* ostwärts bis Mali verbreitet.

Phoeniculus cyanomelas aterrimus (Stephens, 1826)
1 ♂ Richard Toll, Fl. 103 mm

Bucerotidae

Tockus n. nasutus (Linn., 1766)
1 ♂ Bandia, Fl. 230 mm
1○ juv. Mboro, Fl. 204 mm

Tockus e. erythrorhynchus (Temminck, 1823)
1 ♂ Bandia, Fl. 186 mm
1 ♀ Bandia, Fl. 163 mm
2 ♀ Richard Toll, Fl. 164; 165 mm
1 ♂ Diattacounda, Fl. 178 mm

Ebenfalls ein Vertreter der Ost- und Südafrikanischen Fauna.

Tockus fasciatus semifasciatus (Hartlaub, 1855)
2♀ Diattacounda, Fl. 240; 241 mm

Bucorvus abyssinicus (Boddaert, 1783)
1♀ Diattacounda, Fl. 493 mm

Von eingeborenem Bogenschützen aus der unmittelbaren Umgebung gebracht.

Alcedinidae

Ceryle r. rudis (Linn., 1758)
2♀ Richard Toll, Fl. 136; 139 mm

Megaceryle maxima (Pallas, 1769)
1 ♂ Diattacounda, Fl 194 mm
1 ♀ Diattacounda, Fl. 198 mm

Anscheinend erster Nachweis für das Casamance-Gebiet, wo ein Vorkommen dieser weit über die gesamte Äthiopis verbreiteten Art zu erwarten war.

Halcyon l. leucocephala (Müller, 1776)
1 ♂ Richard Toll, Fl. 102 mm
1 ♀ Mboro, Fl. 100 mm

Ost- und südafrikanisches Faunenelement; einige Funde im Regenwald (Snow 1978) sind vielleicht auf Durchzügler zurückzuführen. Für Senegal Brutverdacht bei Thiès (Morel 1972).

Halcyon malimbica torquata Swainson, 1837
3 ♂ Diattacounda, Fl. 113; 116; 116 mm

Nach den Flügelmaßen eindeutig der Subsp. *torquata* zuzuordnen.

Halcyon s. senegalensis (Linn., 1766)
1 ♂ Mboro, Fl. 103 mm

Chelicutia ch. chelicuti (Stanley, 1814))
1 ♂ Kolda, Casamance; leg Joger, Fl. 78 mm

Chelicutia chelicuti eremogiton (Hartert, 1921)
1 ♂ Richard Toll, Fl. 76 mm

Der bei Richard Toll im trockenen Norden Senegals gesammelte Streifenliest gehört der deutlich blasseren Rasse *Ch. ch. eremogiton* an, die sich von der dunkleren Nominatform besonders durch breite cremefarbene Säume an den Kopffedern und hell cremefarbene Große Oberflügeldecken mit dunkleren Zentren unterscheidet. Bei der Nominatform sind die Flügeldecken dunkel und weisen nur sehr schmale hellere Säume auf. Die Westgrenze des Verbreitungsgebietes der Subsp.*eremogiton* ist offenbar nicht in Obervolta, sondern im Senegal zu suchen, aber es ist natürlich nicht völlig auszuschließen, daß es sich bei dem einzelnen Exemplar von Richard Toll um einen umherstreichenden Vogel handelt; weiteres Material von dort konnte nicht untersucht werden.

Alcedo qu. quadribrachys Bonaparte, 1851
1 ♂ Diattacounda, Fl. 77 mm

Art der Westafrikanischen Subregion; die Nominatrasse bewohnt Oberguinea ostwärts bis West-Nigeria.

Meropidae

Dicrocercus hirundineus chrysolaimus (Jardine und Selby, 1830)
1 ♂ Bandia, Fl. 95 mm

Der Schwalbenschwanzspint ist ein typischer Savannenbewohner und stellt in der Fauna von Senegal ein Charakterelement der Ost- und Südafrikanischen Subregion dar.

Melittophagus p. pusillus Müller, 1776
1 ♂ Bandia, Fl. 75 mm
1 ♀ Bandia, Fl. 76 mm
1 ♂ Mboro, Fl. 75 mm
1 ♀ Mboro, Fl. (M) —
1 ♂ Richard Toll, Fl. 78 mm
1 ♀ Richard Toll, Fl. 74—75 mm; die meisten Exemplare in der HS-Mauser.

Merops orientalis viridissismus Swainson, 1837
2 ♂ Richard Toll. Fl. 91; 92 mm
3 ♀ Richard Toll, Fl. 87; 88; 89 mm

Über die Äthiopis, Teile Nordafrikas, auch über Arabien und den Süd-Iran und den größten Teil der Orientalis verbreitete Art; die Rasse *viridissimus* mit „Senegal" als der terra typica bewohnt hauptsächlich die trockene Sahelzone (Chapins „Sudanese Arid District")

Merops apiaster Linn., 1758
1 ♂ Bandia, Fl. 144 mm
Wintergast.

Merops n. nubicus Gmelin, 1788
1 ♂ Richard Toll, Fl. 146 mm

Wenn die südliche Form *nubicoides* als Subsp. zu *M. nubicus* gestellt wird, ist diese Art ein Bewohner fast der gesamten Ost- und Südafrikanischen Subregion südwärts bis zum Norden Südwestafrikas, bis Transvaal und Natal.

Caprimulgidae

Caprimulgus c. climacurus Vieillot, 1825
2 ♂ Richard Toll, Fl. 150; 152 mm
1 ♀ Richard Toll. Fl. 143 mm
1 ♀ juv. Richard Toll, Fl. 145 mm

Caprimulgus climacurus sclateri (Bates, 1927)
1♀ juv. Diattacounda, Fl. 140 mm

Bildet eine Superspezies mit den kurzschwänzigen Arten *C. clarus* und *C. fossii*. Während die Vögel im Richard Toll zur helleren und graueren Nominatrasse zählen, weicht der Vogel von Diattacounda durch dunkleres und brauneres Gefieder ab, und obwohl es sich um einen stark beschädigten Balg handelt, glauben wir das Stück der Subspezies *C. c. sclateri* (Bates, 1927) (Syn. nach White *leonin*us Bannermann, 1932) zuordnen zu können, deren Verbreitungsgebiet damit beträchtlich nach Norden ausgedehnt wird.

Caprimulgus aegyptius saharae Erlanger, 1899
1♀ Richard Toll, Fl. 195 mm

Zugvogel aus Nordafrika; auch als Wintergast vom Tschad bekannt. (White, 1963)

Coliidae

Urocolius m. macrourus (Linn., 1766)
1♀ Richard Toll, Fl. 87 mm

Die Nominatform ist in den Trockensavannen von Senegal bis Äthiopien und Somalia verbreitet; die Art reicht bis ins ostafrikanische Hochland.

Capitonidae

Lybius dubius (Gmelin, 1788)
4♂ Diattacounda, Fl. 112; 115; 115; 117 mm
2♀ Diattacounda, Fl. 108 (M); 117 mm

Feuchtigkeitsliebender als nächste Art; erreicht am Tschad die Ostgrenze seiner Verbreitung und wird dort von *L. rolleti* abgelöst.

Lybius vieilloti rubescens (Temminck, 1823)
3♀ Richard Toll, Fl. 77; 78; 80 mm
1♀ Bandia, Fl. 76 mm

Picidae

Campethera p. punctuligera (Wagler, 1827)
3♂ Bandia, Fl. 114; 115; 115 mm
2♀ Diattacounda, Fl. 113; 116 mm

Der Pünktchenspecht ist über Chapins „Sudanese Savanna District" und „Sudanese Arid District" verbreitet und bildet mit *C. nubica* und *C. ben-*

nettii eine Superspezies; die Zusammenfassung der beiden letzteren zu einer Art *C. nubica* scheint nicht möglich zu sein.

Mesopicos g. goertae (Müller, 1776)
3♂ Richard Toll, Fl. 109; 109; 117 mm
2♀ Richard Toll, Fl. 111; 112 mm
2♂ Bandia, Fl. 108; 109 mm
1♀ Matam, Fl. 109 mm

Mesopicos goertae agmen Bates, 1932
1♂ Diattacounda, Fl. 110 mm
1♀ Diattacounda, Fl. 109 mm

Die beiden Stücke aus Diattacounda zeichnen sich durch ein düster graues Bauchgefieder und einen düster graugrün gefärbten Rücken aus. Der gelbe Fleck am Unterbauch ist nur schwach ausgedehnt. Sie unterscheiden sich deutlich von der Nominatform, die einen lebhaft olivgrünen Rücken, hellen Bauch und deutlichen Bauchfleck trägt. White (1963) faßt *M. goertae agmen* mit *M. goertae centralis* aus Zaire zusammen. Bei dieser Subsp. ist jedoch der gelbe Bauchfleck deutlich ausgedehnter und der Rücken wie bei der Nominatform olivgrün gefärbt.

Dendropicos fuscescens lafresnayi (Malherbe, 1849)
1♂ Bandia, Fl. 78 mm
2♀ Bandia, Fl. 82; 85 mm

Bewohner offenen Waldlandes; im Senegal noch nicht so weit nordwestlich nachgewiesen.

Dendropicos elachus Oberholser, 1919
1♂ Richard Toll, Fl. 78 mm

Der Wüstenspecht erreicht in Darfur die Ostgrenze seiner Verbreitung. Bewohner trockener Savannen (Chapins „Sudanese Arid District"), aber auch in Gambia beobachtet (Morel).

Corvidae

Ptilostomus afer (Linn., 1766)
1♂ Diattacounda, Fl. 156 mm
1♀ Diattacounda, Fl. 164 mm

Über Chapins Sudansavannen-District verbreitet; bevorzugt Palmen und Baobab-Bäume.

Prionopidae

Nilaus a. afer (Latham, 1801)
2♂ Bandia, Fl. 75, 77 mm
2♀ Bandia, Fl. 76; 77 mm
3♂ juv. Bandia, Fl. 75; 76; 76 mm

Savannenbewohner der Ost- und Südafrikanischen Subregion. Nominatform bis Nord-Uganda verbreitet.

Laniidae

Tchagra s. senegala (Linn., 1766)
1♂ Diattacounda, Fl. 85 mm
2♂ Bandia, Fl 86; 90 mm
2♀ Bandia, Fl. 84; 85 mm

Ein Vogel der trockenen Savannen vom Senegal ostwärts, dessen Rassengliederung schwach ausgeprägt ist und dringend der Revision bedarf; die Art reicht bis Nord-Afrika und Südwest-Arabien.

Lanius c. corvinus Shaw, 1809
4♂ Diattacounda, Fl. 120; 121; 122; (M) — mm
3♀ Diattacounda, Fl. 121 (M); 121; 125 mm
1♂ Bandia, Fl. 119 mm
2♀ Bandia, Fl. 114; 120 mm

In den Savannen der nödlichen Äthiopis verbreitet. Von Tansania südwärts durch *L. melanoleucus* vertreten, dessen nähere Verwandtschaft mit *L. corvinus* angesichts der großen Unterschiede in der Gefiederfärbung und -zeichnung jedoch fraglich ist. Die rotbraune Schwingenfärbung von *corvinus* erinnert an *Tchagra,* die Längsstrichelung ist für *Lanius* und Verwandte ungewöhnlich. Die Nominatform reicht östlich bis Niger.

Lanius s. senator Linn., 1758
1♂ Matam, Fl. 97 mm
3♀ Richard Toll, Fl. 90; 92; 92 mm
1♀ Bandia, Fl. 97 mm

Wintergast aus der Paläarktis

Malaconotus b. blanchoti Stephens, 1826
1♂ Diattacounda, Fl. 125 mm
1♀ Diattacounda, Fl. 119 mm

In der Ost- und Südafrikanischen Subregion verbreitet; bevorzugt feuchtere Savannen.

Laniarius barbarus (Linn., 1766)
4♂ Diattacounda, Fl. 103 (M); 106 (M); 108 (M); 108 mm
1♀ Diattacounda, Fl. 109 (M) mm
3♂ Bandia, Fl. 106, (M) —; 109 mm
5♀ Bandia, Fl. 100; 100; 102; 103; 106 mm
1♀ Mboro, Fl. 112 mm
3♀ Richard Toll, Fl. 102 (M); 106 (M); 108 mm

Savannenform, die Waldgebiete meidet; ostwärts bis zum Tschad-See verbreitet, dort von *L. erythrogaster* abgelöst, der manchmal wie die südafrikanische Art *L. atrococcineus* als Subspecies zu *L. barbarus* gestellt wird. Besser werden *L. barbarus* und *L. erythrogaster,* die im Tschadgebiet anscheinend ohne Vermischung aufeinanderstoßen, als Allospezies in einer Superspezies angesehen; zu dieser gehört auch *L. atroflavus,* wohingegen es fraglich ist, ob auch der süd- bzw. südwestafrikanische *L. atrococcineus* dazu zu rechnen ist. Gleiches gilt für *L. mufumbiri* und erst recht für *L. luehderi* und *L. ruficeps,* die von Hall und Moreau (1970) ebenfalls hinzugenommen werden.

Dryoscopus g. gambensis (Lichtenstein, 1823)
3♂ Diattacounda, Fl. 89 (M); 90; 92 mm
2♀ Diattacounda, Fl. 87; 89 mm
1♀ Bandia, Fl. 92 mm

Sudan-Savannenbewohner; die Nominatform ostwärts bis Ost-Kamerun verbreitet.

Batis senegalensis (Linn., 1766)
1♂ Bandia, Fl. 57 mm
1♀ Bandia, Fl. 55 mm

Savannenform, deren Verbreitung bis zum Tschad-See reicht; weiter östlich von *B. orientalis* (in der Subsp. *B. o. chadensis)* abgelöst.

Monarchidae

Terpsiphone r. rufiventer (Swainson, 1837)
1♂ Diattacounda, Fl. 85 mm

Als Hybridpopulation zwischen *T. rufiventer* und *T. viridis* angesehen (Chapin, 1963; Meise, 1968); vgl. Einleitung. Unser Exemplar besitzt den langen Schwanz von *T. viridis;* die rote Unterseite ist grau gefleckt, Armdecken und Armschwingen sind breit weiß eingefaßt. Es wäre wohl richtiger, alle Formen der Gattung *Terpsiphone* (i.e.S., d. h. ohne *Xeocephus, Neoxeocephus* und *Eutrichomyias)* unter dem Namen *T. paradisi* (Linn., 1758) als konspezifisch zu führen, wenn auch stellenweise zwei oder mehr Formen, meist aber ökologisch getrennt, nebeneinander leben. In Afrika ist der Ring der durch Mischgebiete oder stabilisierte Mischformen eng zusammengefügten Formen *tricolor*-Gruppe – *rufiventer* – *viridis*-Gruppe – *plumbeiceps*-Gruppe – *rufocinerea* – *batesi* vernünftigerweise nirgendwo zu zerschneiden; die außerafrikanischen Formen schließen sich zwanglos an die *viridis*-Gruppe an.

Terpsiphone v. viridis (Müller, 1776)
1♀ Diattacounda, Fl. 82 mm

Dicruridae

Dicrurus adsimilis divaricatus (Lichtenstein, 1823)
1♂ Diattacounda, Fl. 125 mm
1♀ Diattacounda, Fl. 124 mm

Oriolidae

Oriolus a. auratus Vieillot, 1817
3♂ Diattacounda, Fl. 140; 142; 143 mm
1♀ Diattacounda, Fl. 141 mm

Savannenbewohner; der äthiopische Vertreter des paläarktischen und west-orientalischen *O. oriolus.*

Sturnidae

Buphagus a. africanus Linn., 1766
1♀ Bandia, Fl. 119 mm

Lamprotornis caudatus (Müller, 1776)
1♂ Matam, Fl. 197 mm
1♀ Matam, Fl. 159 mm
1♂ Bandia, Fl. 194 mm
1♂ Richard Toll, Fl. 169 mm
2♀ Richard Toll, Fl. 169 mm
1♀ Diattacounda, Fl. 164 mm

Bewohner des „Sudanese Savanna District" bis zum Weißen Nil. White (1962) faßt den östlich anschließenden *L. purpuropterus* und *L. mevesii* aus dem südlichen Afrika als Rassen von *L. caudatus* auf.

Lamprotornis ch. chalybeus Hemprich & Ehrenberg, 1828

1 ♂ Matam, Fl. 146 mm
1 ♀ Matam, Fl. 141 mm

Lamprotornis p. purpureus (Müller, 1766)

1 ♂ Mboro, Fl. 160 (M)
3 ♀ Diattacounda, Fl. 142; 145; 148 mm

Gehört zur Fauna von Chapins „Sudanese Savanna District", reicht aber nordwärts bis in den „Sudanese Arid District" und nach Südosten bis Uganda.

Lamprospreo pulcher (Müller, 1776)

1 ♀ Matam, Fl. 112 mm
1 ♂ Fété Olé, Fl. 116 mm
1 ♀ Matam, Fl. 112 mm
1 ♀ Bandia, Fl. 109 mm

Die Gattung *Lamprospreo* Robts., 1922 (Syn. *Painterius* Oberh., 1930) steht *Lamprotornis* weit näher als *Spreo* Less., 1831, mit dem sie inkonsequenterweise oft vereinigt wird; vgl. dazu auch Clancey (1958) und Brooke (1971).

Muscicapidae

Turdus (Merula) pelios chiguancoides Seebohm, 1881

1 ♂ Diattacounda, Fl. 110 mm
1 ♀ Diattacounda, Fl. 107 mm

Im nördlichen Teil der Äthiopis südwärts bis Angola verbreitet; die Subsp. *chiguancoides* reicht ostwärts bis Ghana. *T. pelios* wird oft mit *T. olivaceus* aus dem südlichen Afrika zu einer Spezies zusammengefaßt, während andere in *T. abyssinicus* den nördlichen Vertreter von *T. olivaceus* sehen. Es ist daher wohl am besten, *T. pelios* als eigene Art zu behandeln.

Myrmecocichla ae. aethiops Cabanis, 1850

1 ♀ Linguère, Fl. 110 mm

Bewohnt offene trockene Grassavannen; drei isolierte Populationen: die Nominatform reicht vom Senegal bis zum Tschad-See.

Oenanthe h. hispanica (Linn., 1758)

1 ♂ Richard Toll, Fl. 95 mm
1 ♀ Richard Toll, Fl. 93 mm

Zugvogel aus der Paläarktis.

Oenanthe oe. oenanthe (Linn., 1758)

1 ♂ Richard Toll, Fl. 96 mm

Oenanthe oenanthe leucorhoa (Gmelin, 1789)

1♀ Richard Toll, Fl. 102 mm

Zugvogel aus der Paläarktis wie vorige Art. Aufgrund der Flügelmaße gehört das ♂ von Richard Toll zur Nominatrasse, das ♀ hingegen dürfte *Oe.oe. leucorhoa* repräsentieren.

Saxicola rubetra (Linn., 1758)

1♀ Bandia, Fl. 71 mm

Wintergast aus der Paläarktis.

Cossypha a. albicapilla (Vieillot, 1818)

1 ♂ Diattacounda, Fl. 130 mm
1 ♀ Diattacounda, Fl. 116 mm

In Dickichten und Untergestrüpp der Sudansavanne. Am Rand zu Waldgebieten von *C. niveicapilla* abgelöst, mit der sie stellenweise (auch in Senegal) sympatrisch lebt.

Cyanosylvia svecica cyanecula (Meisner, 1804)

1 ♂ Richard Toll, Fl. 75 mm

Hauptüberwinterungsgebiet dieser paläarktischen Art sind in Afrika der Sudan und Äthiopien. Regelmäßig aber auch in Senegal anzutreffen.

Cercotrichas (Cercotrichas) p. podobe (Müller, 1776)

2♀ Richard Toll, Fl. 82; 86 mm
1♀ Mboro, Fl. 85 mm

Trockene Halbwüsten der ariden Sudan- und Somali-Distrikte Chapins; auch in SW-Arabien.

Cercotrichas (Agrobates) galactotes minor (Canabis, 1850)

1♀ Richard Toll, Fl. 79 mm

Dieses Exemplar ist wegen seiner geringen Flügellänge der afrikanischen Subspezies *min*or zuzuordnen und kein Wintergast aus der Paläarktis. Die Untergattung *Agrobates* (mit den Arten *galactotes* und *paena)* steht vermutlich *Cercotrichas* s. str. am nächsten, doch ist die Verwandtschaft nicht über alle Zweifel erhaben. Nahe zu *Agrobate*s steht auch *coryphaeus,* etwas ferner das Subgenus oder Genus *Tychaedon* Richm., 1917 *(signatus,* *quadrivirgatus, barbatus, leucostictus),* während die eigentliche *Erythropygia* Smith, 1836 *(leucophrys, hartlaubi)* noch weiter abseits zu stehen scheint.

Melaenornis e. edolioides (Swainson, 1837)

2 ♂ Diattacounda, Fl. 96; 99 mm

Dem Chapinschen Sudan-Savannen-Distrikt zuzuordnen. Nominatform bis Kamerun verbreitet.

Pycnonotidae

Pycnonotus capensis inornatus (Fraser, 1843)

1 ♂ Mboro, Fl. 100 (M) mm
1 ♀ Mboro, Fl. 96 mm
1 ♂ Richard Toll, Fl. 104 mm
1 ♂ Diattacounda, Fl. 97 mm
3 ♀ Diattacounda, Fl. 91; 94; 94 mm
3 ♂ Bandia, Fl. 97; 101; 102 mm
1 ♀ Bandia, Fl. 91 mm
1 ♀ Bandia, Fl. 91 mm

In der gesamten Äthiopis und in der Südpaläarktis beheimatet. Die Senegalform gehört zu der ostwärts bis Eritrea verbreiteten *barbatus*-Rassengruppe.

Sylviidae

Camaroptera brachyura brevicaudata (Cretzschmar, 1830)

4 ♂ Bandia, Fl. 52; 52; 54; 58 mm
1 ♂ Diattacounda, Fl. 51 mm

Über den größten Teil der Äthiopis verbreitete Art; die Senegalvögel gehören zur graurückigen *brevicaudata*-Rassengruppe, die im südöstlichen Afrika durch die grünrückige *brachyura*-Gruppe ersetzt wird.

Sylvietta b. brachyura Lafresnaye, 1839

1 ♀ Richard Toll, Fl. 54 mm
2 ♂ Bandia, Fl. 53; 56 mm
3 ♀ Bandia, Fl. 53; 54; 54 mm

Eremomela icteropygialis alexanderi Sclater & Praed, 1918

1 ♂ Bandia, Fl. 56 mm

In trockenen Savannen der Ost- und Südafrikanischen Faunenprovinz. Die Subspezies *alexanderi* reicht ostwärts bis Darfur.

Eremomela p. pusilla Hartlaub, 1857

1 ♂ Mboro, Fl. 49 mm
1 ♂ Richard Toll, Fl. 48 (M) mm
1 ♂ Bandia, Fl. 48 mm
1 ♀ Bandia, Fl. 46 mm
2 o Bandia, Fl. 47; 47 mm

Im allgemeinen südlicher als die vorige Art in feuchteren Savannen bis zum Tschad-See verbreitet, von wo an sich nach Osten die vielleicht konspezifische *E. canescens* Antinori, 1864 anschließt.

Prinia s. subflava (Gmelin, 1789)

1 ♀ Richard Toll, Fl. 46 mm

Spiloptila clamans (Temminck, 1828)

1 ♂ Fété Olé, Fl. 48 mm

In Trockengebieten vom Senegal bis ans Rote Meer verbreitet.

Ciscticola (Threnolais) cantans swanzii (Sharpe, 1870)

1 ♂ Diattacounda, Fl. 50 mm

Cisticola (Threnolais) cantans ?concolor (Heuglin, 1869)

1♀ Bandia, Fl. 49 mm

Das Exemplar aus Diattacounda stimmt in der Färbung völlig mit Tieren aus Ghana überein. Das gleichgroße Exemplar aus Bandia ist an der Kopfplatte und den Flanken wesentlich roter gefärbt. Wahrscheinlich erreicht die Subspezies *concolor* also auch Senegal.

Cisticola (Dryodromas) rufa (Fraser, 1843)

1 ♂ Bandia, Fl. 45 mm

Endemische Form im Westteile der Sudanprovinz, ostwärts bis zum Ubangi-Schari-Gebiet.

Cisticola (Cisticola) juncidis uropygialis (Fraser, 1843)

3 ♂ Richard Toll, Fl. 50; 50; 52 mm

Acrocephalus baeticatus ? hopsoni Fry, Williamson & Ferguson-Lees, 1974

1♀ Diattacounda, Fl. 57 mm

Die subspezifische Zuordnung des Exemplars ist anhand unseres Vergleichsmaterials nicht eindeutig durchzuführen. Der Balg wurde deshalb an die Smithsonian Institution, Washington zur genaueren Determinierung weitergeleitet. Die Senegalpopulation der Art scheint isoliert zu sein; die nächste lebt mehr als 3 000 km entfernt am Tschad-See (Fry u. a. 1974).

Sylvia h. hortensis (Gmelin, 1789)

1 ♂ Richard Toll, Fl. 77 mm

Wintergast aus der Paläarktis wie die nächsten beiden Arten.

Sylvia cantillans (Pallas, 1764) subsp.

1 ♂ Richard Toll, Fl. 60 mm
1 ♀ Richard Toll, Fl. 58 mm

Nach Vaurie (1959) sind diese Grasmücken im Winterquartier nur schwer bis zur Subspezies zu bestimmen. *S. c. inornata* ist von Richard Toll bekannt.

Sylvia c. communis Latham, 1787

1 ♀ Bandia, Fl. 69 mm

Timaliidae

Turdoides plebejus platycircus (Swainson, 1837)

2 ♂ Mboro, Fl. 104; 109 mm
1 ♀ Mboro, Fl. 112 mm
2 ♂ Diattacounda, Fl. 102; 117 mm
1 ♀ Diattacounda, Fl. 112 mm
2 ♀ Bandia, Fl. 105; 115 mm

Die Form *platycircus* ist bis Nord-Nigerien verbreitet, die Art selbst über die gesamte Sudan-Provinz.

Turdoides r. reinwardtii (Swainson, 1831)

1 ♀ Diattacounda, Fl. 126 mm

Die Art erreicht im Ubangi-Schari-Gebiet die Ostgrenze ihrer Verrbeitung.

Nectariniidae

Lamprothreptes l. longuemarei (Lesson, 1831)

1 ♂ Diattacounda, Fl. 74 mm

Cyanomitra v. verticalis (Latham, 1790)

1 ♂ Diattacounda, Fl. 66 mm

Cinnyris (Panaeola) p. pulchellus (Linn., 1766)
2♂ Richard Toll, Fl. 58; 57 mm

In trockenen Savannen im Norden der Äthiopis; die Nominatform wird im Hochland von Kenya durch die Subsp. *melanogaster* ersetzt.

Chalcomitra s. senegalensis (Linn., 1766)
5♂ Bandia, Fl. 64 (M); 66; 69; 70 mm
2 o Bandia, Fl. 64; 66 mm

Über die Savannen der Ost- und Südafrikanischen Subregion verbreitet. Die Nominatform lebt von Nord-Nigeria bis Senegal.

Remizidae

Anthoscopus parvulus senegalensis (Grote, 1924)
1♂ Bandia, Fl. 50 mm
2♀ Bandia, Fl. 48; 49 mm

In Chapins „Sudanese Savanna" verbreitet; der Vertreter in der Sahelzone, *A. punctifrons,* der in der Umgebung von Richard Toll anzutreffen ist (Morel, 1972), liegt in unserer Sammlung nicht vor.

Estrildidae

Amadina f. fasciata (Gmelin, 1789)
1♂ Richard Toll, Fl. 64 mm
1♂ Diattacounda, Fl. 67 mm

Pytilia melba clanceyi Wolters, 1963
15♂ Bandia, Fl. 54—57 mm; $\bar{x}$ = 55,5 mm; s = 0,72
5♀ Bandia, Fl. 54; 55; 55; 55; 56 mm

In einer Notiz über die westafrikanischen Unterarten des Buntastrildes stellt Wolters (1977) die Senegalvögel zu der aus dem Bahr-el-Ghasal-Gebiet beschriebenen *P. m. clanceyi.* Er wies aber darauf hin, daß die Serie aus Bandia nicht völlig mit den aus dem nördlichen Senegal (Richard Toll) untersuchten Stücken übereinstimmt. Vielleicht ist auf diese nördlichen Vögel, die intermediär zwischen typischen *P. m. citerior* und Süd-Senegal-Stücken sind, der Name *Fringilla elegans* Gmelin, 1789 zu beziehen, der jedenfalls Senegalvögeln gehört; die Stücke vom Rand der Wüste in Air und Kordofan heißen dann weiterhin *P. m. citerior* Strickl., 1852, wenn wir Kordofan als terra typica akzeptieren (s. Wolters 1977).

Lagonosticta s. senegala (Linn., 1766)

52♂ Richard Toll, Fl. 48—52 mm; $\bar{x}$ = 48,9 mm; s = 0,96
15♀ Richard Toll, Fl. 47—50 mm; $\bar{x}$ = 49,06 mm; s. = 0,92
3♂ Matam, Fl. 49; 49; 505 mm

Lagonosticta s. senegala ≧ *guineensis*

3♂ Mboro, Fl. 49; 49; 50 mm
2♀ Mboro, Fl. 48; 49 mm
5♂ Bandia, Fl. 49; 49; 50; 50; 51 mm
3♀ Bandia, Fl. 48; 50; 52 mm

Lagonosticta s. guineensis Hald-Mortensen, 1970

19♂ Diattacounda, Fl. 47—51 mm; $\bar{x}$ = 49,15 mm; s = 1,16 mm
7♀ Diattacounda, Fl. 47—50 mm; $\bar{x}$ = 48,4 mm; s = 0,97 mm

In der großen Serie der in Senegal gesammelten Amaranten ist ein nordsüdlich verlaufender Klin zunehmender Intensität der Gefiederfärbung festzustellen. Die ♂ von Diattacounda im Süden des Landes sind unterseits lebhafter rot, oberseits dunkler und haben im allgemeinen auch viel stärker rot überlaufenen Rücken als nördliche Stücke; sie entsprechen im Wesentlichen der Beschreibung von *Lagonosticta senegala guineensis* durch Hald-Mortensen (1970). Auch die ♀ dieser südlichen Population sind dunkler und satter gefärbt, und ZFMK-Nr. 76.241 (17. 12. 1975) und in noch höherem Grade ZFMK-Nr. 76.246 (24. 12. 1975) haben stark rot überlaufene Kopfseiten (bei 76.246 sind auch die Halsseiten, Kehle und Brust rot überlaufen), wie man es sonst nur bei ♀ der ostafrikanischen *L. s. ruberrima* Reichenow, 1903 findet.

Die Vögel von Richard Toll halten wir für Linnés *Fringilla Senegala,* als deren terra typica restricta wir die Gegend von St. Louis annehmen. Nun hat Traylor (1968; in Peters' Check-list of Birds of the World, Band XIV) die Vögel des äußersten Nordens von Senegal als *L. s. rhodopsis* (Heuglin, 1863) (terra typica: Bahr-el-Ghasal) bezeichnet. Zum „äußersten Norden" von Senegal ist wohl auch Richard Toll zu rechnen; die Vögel von dort sind aber sehr deutlich verschieden von der noch blasseren *L. s. rhodopsis,* von der wir Stücke aus dem Air, von Tamanrasset (dort von Menschen eingebürgert), vom Tschad-See (Bol), aus den nördlichen Teilen des Sudan (Ed Duem, Binue, Dulgo, Salimat el Alimat) und dem Bahr-el-Ghasal-Gebiet besitzen; unsere Senegalvögel können mit diesen jedenfalls nicht subspezifisch zusammengefaßt werden. Der Färbungsunterschied betrifft nicht nur das Rot der Unterseite der ♂ und ihre braune Rückenfärbung, sondern in gleichem oder noch höherem Grade die Färbung der ♀, die nicht nur heller, sondern auch fahler und kälter, weniger ockerfarben ist. ♂ aus Nord-Kamerun (Waza, Mozogo, Mokolo; s. van den Elzen, 1975) sind etwas intermediär zwischen *L. s. senegala* und *L. s. rhodopsis*, allein die ♀ sind so blaß wie die der letzteren Rasse, der wir sie zurechnen möchten.

Lagonosticta r. rufopicta (Fraser, 1843)
1♀ Diattacounda, Fl. 47 mm

Uraeginthus b. bengalus (Linn., 1766)
5♂ Richard Toll, Fl. 49—53 mm; $\bar{x}$ = 51,2 mm; s = 1,48
8♀ Richard Toll, } Fl. 50—54 mm; $\bar{x}$ = 51,3 mm; s = 1,28 mm
3♀ Matam, }

Uraeginthus bengalus phoenicotis (Swainson, 1837)
6♂ Diattacounda, Fl. 48—53 mm; $\bar{x}$ = 51 mm; s = 1,78 mm
4♀ Diattacounda, Fl. 49; 51; 51; 52 mm
14♂ Bandia, Fl. 49—52 mm; $\bar{x}$ = 51,28 mm; s = 0,99 mm
2♀ Bandia, Fl. 51; 51; 1 flavistisches Exemplar

Unsere Senegalvögel dieser Art gehören zwei verschiedenen Subspezies an. Die ♂ von Richard Toll sind in der Serie oberseits deutlich heller und gelblicher braun als die Stücke von Bandia und Diattacounda. Erstere stimmen überein mit Stücken aus Waza, Mora und Mokolo in Nordkamerun (vgl. van den Elzen 1975) und gleichen auch sehr *U. b. perpallidus* Neum., 1905 aus dem Sudan, der wahrscheinlich nicht subspezifisch von Senegalvögeln von Richard Toll usw. getrennt werden kann; das helle Extrem dieser Population ist ZFMK-Nr. 76.394 von Richard Toll (15. 11. 1975). Auf alle diese Vögel dürfte der Name *bengalus* (Linn., 1766) zu beziehen sein; die seit langem auf Senegal restringierte terra typica engen wir weiter auf die Gegend von St. Louis ein, woher zu Linnés Zeiten wohl die meisten Schmetterlingsastrilde kamen. (Linné gibt irrtümlich Bengalen als Herkunftsland an!). Die Serie von Bandia und Diattacounda ist oberseits merklich dunkler braun, in Farbton ähnlich Stücken aus Kamerun (Moyo Boki) im frischen Gefieder, die man wohl *U. b camerunensis* Reichenow, 1911 nennen muß. Von diesen aber sind die Senegalvögel aus Bandia und Diattacounda durch rötlicheres Braun unterschieden, das dem von *U. b. schoanus* Neum., 1905 aus Äthiopien ähnlich, aber nicht ganz so kräftig ist. Sie sind wohl als *U. b. phoenicotis* (Swainson, 1837) zu bezeichnen, für den Bannermann das ehemalige Portugiesisch-Guniea als terra typica (restricta) angibt. Wahrscheinlich ist damit *U. b. togoensis* Reichw., 1911 identisch. Interessant ist, daß — ganz wie bei *Pytilia melba* — die Vögel aus Bandia unweit Dakar schon zu der dunkleren südlichen Form zu rechnen sind. Bei den ♀ sind die Merkmale sehr viel weniger deutlich ausgeprägt. Die braune Oberseitenfärbung von *U. b. bengalus* bleicht offensichtlich sehr schnell aus, wie mausernde Stücke aus Kamerun zeigen, deren Oberseite geradezu fleckig wirkt.

Glaucestrilda caerulescens (Vieillot, 1817)

1♀ Diattacounda, Fl. 51 mm

Die von Senegal und Gambia ostwärts bis ins Schari-Gebiet verbreitete Art bildet eine Superspezies mit der vom unteren Kongo bis Südost-Afrika lebenden *G. perreini* (Vieillot, 1817), die aber ökologisch recht verschieden ist (Galeriewald usw. gegenüber trockener Savanne und Busch bei *G. caerulescens);* die dritte Art der Gattung, *G. thomensis* (Sousa, 1888) aus West-Angola weicht stärker ab und gehört fraglich zur gleichen Superspezies.

Estrilda troglodytes (Lichtenstein, 1823)

6♂ Richard Toll, Fl. 45—48 mm; $\bar{x}$ = 46,6 mm

10♀ Richard Toll, Fl. 45—48 mm; $\bar{x}$ = 46,5 mm; s = 0,84

Offenbar näher mit *E. rhodopyga* Sund., 1850 (Äthiopien bis Tansania) verwandt als mit der ebenfalls nahe stehenden *E. astrild* (Linn., 1758); *E. rufibarba* (Cab., 1851) aus Südwest-Arabien ist intermediär zwischen *rhodopyga* und *troglodytes* und könnte als stabilisierte Mischform angesehen werden. In Nordostafrika überschneiden sich jetzt die Verbreitungsgebiete von *E. trogloytes* und *E. rhodopyga* in geringem Maße.

Estrilda m. melpoda (Vieillot, 1817)

1♂ Mboro, Fl. 45 mm

Ortygospiza a. atricollis (Vieillot, 1817)

1♀ Richard Toll, Fl. 51 mm

Sporaeginthus s. subflavus (Vieillot, 1819)

11♂ Richard Toll, Fl. 44—47 mm; $\bar{x}$ = 45,25; s = 0,86

3♀ Richard Toll, Fl. 43; 46; 46 mm

Die zweifellos ziemlich enge Verwandtschaft der Gattungen *Stictospiza, Ortygospiza, Sporaeginthus* und *Amandava* untereinander bedarf noch genauerer Klärung; auch ist die Möglichkeit zu untersuchen, ob nicht das australische Genus *Aegintha,* das neuerdings (Schodde 1975) sicher fälschlich mit *Emblema* vereinigt wurde, Beziehungen zu *Amandava* hat. Letztere ist durch Gefiederfärbung und -zeichnungscharakter sehr deutlich von *Sporaeginthus* geschieden, die darin *Stictospiza* ähnlicher ist, von der sie wiederum Schnabelform und -färbung unterscheiden. Es ist daher wohl angebracht, *Sporaeginthus* Cab., 1851 als selbständiges Genus zu erhalten und nicht mit *Amandava* zu vereinigen. Ganz abwegig ist die Vereinigung von *Sporaeginthus* mit *Estrilda,* zwei Gattungen, die innerhalb der Prachtfinken einander recht fern stehen.

Euodice c. cantans (Gmelin, 1789)
2♀ Mboro, Fl. 52; 53 mm
5♂ Mboro, Fl. 52; 54; 54; 54; 55 mm
2♀ Mboro, Fl. 52; 53 mm

Spermestes c. cucullatus Swainson, 1837
3♂ Diattacounda, Fl. 47; 48; 49 mm
2♀ Diattacounda, Fl. 49; 49 mm

Sporopipidae

Sporopipes f. frontalis (Daudin, 1802)
1♀ Bandia, Fl. 65 mm

Ploceidae

Bubalornis albirostris (Vieillot, 1817)
1♂ Richard Toll, Fl. 108 mm
1♀ Richard Toll, Fl. 103 mm
1♂ Bandia, Fl. 120 mm
1♀ Bandia, Fl. 113 mm
1♂ Fété Olé, Fl. 112 mm
1♀ Mboro, Fl. 108 mm
1♀ Diattacounda, Fl. 107 mm

Wir betrachten *B. albirostris* und *B. niger* als artlich verschieden; s. Hall u. Moreau (1970)

Sitagra l. luteola (Lichtenstein, 1823)
2♀ Richard Toll, Fl. 62; 64 mm

Hyphanturgus nigricollis brachypterus (Swainson, 1837)
1♂ Richard Toll, Fl. 73 (M) mm
1♂ Mboro, Fl. 77 mm
1♂ Diattacounda, Fl. 76 mm

Bewohnt feuchte Savannen und Galeriewälder; der Fund eines Exemplares im trockenen Norden ist bemerkenswert.

Textor v. vitellinus (Lichtenstein, 1823)
1♂ Bandia, Fl. 71 mm

In den Savannengebieten der nördlichen Äthiopis verbreitet, von manchen in der Nachfolge Moreaus (1960) mit dem Dotterweber zu einer Art zusammengefaßt; es steht aber keineswegs fest, daß *vitellinus* der nördliche Vertreter von *T. velatus* ist; mit gleichem Recht könnte *T. atrogularis* (Heugl., 1864) (= *heuglini* Reichw.) als solcher angesehen werden; beide nördliche Arten *(vitellinus* und *atrogularis)* sind durch eine Verbreitungslücke von *T. velatus* getrennt. *T. reichardi* (Reichw., 1886), von Sclater als Subspezies zu *vitellinus* gestellt und in Südwest-Tansania verbreitet, ist so verschieden, daß man ihn wohl besser als eigene Art ansieht; jedenfalls kann er nicht zu *T. vitellinus* gerechnet werden; eher läßt er sich mit *T. velatus* verbinden (auch Hall und Moreau stellen ihn zu ihrer *velatus*-Rassengruppe), allein es wäre die Möglichkeit zu prüfen, ob nicht die von den südlichen *velatus*-Rassen isolierten und ökologisch sehr verschiedenen (Sumpf- statt Savannenvögel) Formen *katangae* und *upembae* mit *T. reichardi* zu einer Spezies vereinigt werden könnten. Es sei hier noch einmal darauf hingewiesen, daß es für eine auch nur einigermaßen kladistisch ausgerichtete Systematik ein Schlag ins Gesicht ist, wenn, wie immer noch weithin üblich, die gelben afrikanischen Weber mit den südasiatischen Arten in einer Gattung *Ploceus* vereinigt werden, während man die roten Prachtweber als *Malimbus* trennt. Wenn man wirklich so weit gehen will, die schon unter sich sehr unterschiedlichen afrikanischen Weber mit ihren asiatischen Verwandten in einer Gattung zu vereinigen, dann ist es unmöglich, die Prachtweber, die einigen der gelben Afrikaner viel näher stehen als diese den echten asiatischen *Ploceus,* generisch zu trennen; die Vereinigung aller dieser Weber hätte aber zur Folge, daß der Name *Ploceus* Cuv., 1817 nur noch als Subgenus-Bezeichnung für einige südasiatische Weber gebraucht werden könnte (Genotypus ist *Loxia philippina)* und die Gesamtgattung den älteren Namen *Malimbus* Vieill., 1808 tragen müßte, wie Wolters es schon 1954 darlegte. Auch Moreau (1960) erkannte diese Notwendigkeit, blieb aber aus praktischen Gründen beim Ausschluß von *Malimbus* aus der Gruppe, was aber sinnvollerweise nur möglich ist, wenn diese weiter zerlegt wird, wie u. a. Wolters (1970) es vorgeschlagen hat.

Textor melanocephalus capitalis (Latham, 1790)

5♂ Richard Toll, Fl. 70; 73; 73; 74; 75 mm
3♀ Bandia, Fl. 67 (M); 67 (M); 69 mm

Textor c. cucullatus (Müller, 1776)

1♂ Mboro, Fl. 85 mm
1♂ Diattacounda, Fl. 87 mm
1♀ Diattacounda, Fl. 78 mm

In allen nicht zu trockenen Gebieten der Äthiopis verbreitet, auch im Regenwald.

Quelea qu. quelea (Linn., 1758)
1♀ Richard Toll, Fl. 63 mm

Euplectes f. franciscanus (Isert, 1789)
2♂ Richard Toll, Fl. 60; 61 mm
5♂ Bandia, Fl. 58; 58; 60; 61; 61 mm
1♂ Diattacounda, Fl. 59 mm

Über Chapins „Guinea Savanna Province", „Sudanese" und „Northeast African Provinces" verbreitet. In Ost- und Südafrika durch *E. orix* vertreten. Es ist Ansichtssache, ob die beiden Formengruppen als konspezifisch betrachtet werden sollen; da die Kopfzeichnung der ♂ im Brutkleid doch sehr verschieden sind und an der Verbreitungsgrenze keine Vermischung festgestellt wurde, folgen wir Chapin (1954) und Hall und Moreau (1970) und betrachten sie als Spezies.

Viduidae

Steganura paradisaea aucupum Neumann, 1908
1♂ Fété Olé, Fl. 73 mm
1♂ Bandia, Fl. 71 mm

St. paradisaea ist der Brutparasit von *Pytilia melba* und wie diese über den größten Teil von Chapins „East and South African Subregion" verbreitet. Die Form *aucupum* ist vom Senegal bis Nord-Nigerien vertreten. *St. togoensis* und *St. interjecta,* die beide im Senegal nicht vorkommen, parasitieren bei anderen *Pytilia*-Arten.

Hypochera sp.
7♂ im Brutkleid, Richard Toll, Fl. 62; 62; 63; 63; 63; 64; 66 mm
1♂ im Brutkleid, Matam, Fl. 62 mm
1♂ im Brutkleid, Bandia, Fl. 60 mm
1♂ im Brutkleid, Diattacounda, Fl. 64 mm
1♂ mausernd, Richard Toll, Fl. 60 mm
1♀ Diattacounda, Fl. 61 mm
1♂ juv. Richard Toll, Fl. 62 mm
1♂ juv. Diattacounda, Fl. 61 mm

Die ♂ im Brutkleid von Richard Toll lassen sich aufgrund des Metallglanzes des Gefieders auf zwei Gruppen verteilen:

(a) mit blaugrünem Glanz: 3 Ex., nämlich 76.596 (Fl. 63 mm), 76.598 (Fl. 66 mm) 76.600 (Fl. 64 mm)

(b) mit blauerem Glanz: 4 Ex., nämlich 76.595 (Fl. 63 mm), 76.597 (Fl. 62 mm), 76.599 (Fl. 62 mm), 76.601 (Fl. 60 mm).

Alle diese Vögel gehören fraglos der Nominatrasse von *Hypochera chalybeata* (Müller, 1776) an. Dazu gehören ohne Zweifel auch die beiden ♂ von Matam (76.602; Fl. 62 mm) und von Bandia (76.785; Fl. 60 mm), bei denen der Glanz des Gefieders noch etwas blauer, weniger grünlich ist. Für alle die genannten Vögel wird die Fußfarbe mit „fleischfarben" angegeben.

Stärker weicht ab das einzelne ♂ im Brutkleid von Diattacounda (76.603; Fl. 64 mm). Der Glanz seines Gefieders, der nicht sehr kräftig ist, ist noch blauer als bei den Vögeln von Matam und Bandia, mit einem ganz schwachen Stich ins Violette. Er ist ähnlich dem Metallglanz von *Hypochera chalybeata neumanni,* die sich östlich an *H. ch. chalybeata* anschließt, ist aber deutlich schwächer. Die Füsse dieses Vogels werden als „hell fleischfarben" bezeichnet; offenbar bestand ein Färbungsunterschied gegenüber den Exemplaren von Richard Toll, Matam und Bandia, deren Füße übereinstimmend nur als „fleischfarben" bezeichnet werden. Natürlich könnte dieser Vogel als Extrem in die Variationsbreite von *H. ch. chalybeata* fallen, zumal die Färbung der Schwingen gegenüber denen der Vögel von Richard Toll usw. kaum einen Unterschied zeigt; andererseits ist es denkbar, daß es sich um eine blaue Morphe der nach einem ♀ benannten *Hypochera lorenzi* Nicolai, 1972 handelt; die ♂ dieser Art sind nach Nicolai in Ost-Nigeria violett glänzend, die Füße des ♀ werden als fleischfarben beschrieben. Während *Hypochera chalybeata* in seinem gesamten Verbreitungsgebiet Brutparasit bei *Lagonosticta senegala* ist, wird *H. lorenzi* ausdrücklich als der Parasit von *Lagonosticta rufopicta* beschrieben, die von Hartwig wie unsere *Hypochera* 76.603 in Diattacounda gesammelt wurde. Das *Hypochera*-♀ von Diattacounda und das ♂ juv. von dort helfen uns nicht weiter; ausschlaggebend für die Zuordnung von *Hypochera*-Exemplaren sind nach Auffassung Nicolais die mit der des Wirtsvogels übereinstimmende Rachenzeichnung und die Schnabelpapillen der Jungen sowie die Wirtsvogelstrophen im Gesang der ♂.

Trotz den Einsichten in die verwandtschaftlichen Zusammenhänge der *Hypochera*-Formen, die wir Nicolai (1964, 1967, 1968, 1972) und Payne (1973, 1976) verdanken, bleibt die Abgrenzung der Arten in der Gattung *Hypochera* vor allem in Westafrika weiterhin unklar. *H. chalybeata* ist Brutparasit bei *Lagonosticta senegala,* durch lachsrote bis fleischfarbene Füße des ad. ♂ gut gekennzeichnet und von anderen Arten deutlich geschieden, außer vielleicht von der noch ganz ungenügend bekannten *H. lorenzi.* Ob die nicht zu *H. chalybeata* gehörenden Westafrikaner (Brutparasiten bei *Lagonosticta rufopicta, L. rara, L. rubricata* und *L. vinacea)* alle nur eine (Payne) oder aber mehrere (Nicolai) Arten, jede vielleicht mit mehreren Morphen, bilden, ist nach wie vor strittig und kann wohl auch so bald nicht endgültig entschieden werden.

Passeridae

Auripasser l. luteus (Lichtenstein, 1823)
3♂ Matam, Fl. 61; 62; 63 mm
1♂ Bandia, Fl. 60 mm

Der Goldsperling, der den Südrand der Sahara und die Sahelzone bewohnt, dringt an der Küste offenbar weiter nach Süden vor, wie eine Sichtbeobachtung aus Dakar (Morel 1972) und unser Fundort Bandia bei Dakar zeigen.

Passer g. griseus (Vieillot, 1817)
1♂ Diattacounda, Fl. 79 mm
2♀ Diattacounda, Fl. 71 (M); 72 (M) mm
4♂ Bandia, Fl. 78; 79; 79; 82 mm
5♀ Bandia, Fl. 72 (M); 72 (M); 75 (M); 78; 79 mm

Kulturfolger und Savannenbewohner

Gymnoris dentata (Sundevall, 1850)
1♂ Bandia, Fl. 77 mm

Carduelidae

Ochrospiza mozambica caniceps (d'Orbigny, 1838)
1♀ Mboro, Fl. 66 mm

Motacillidae

Motacilla a. alba Linn., 1758
1♂ Richard Toll, Fl. 88 mm
1♀ Richard Toll, Fl. 85 mm
1♀ Mboro, Fl. 83 mm

Zugvogel aus der Paläarktis

Anthus campestris (Linn., 1758)
1♂ Richard Toll, Fl. 90 mm

Wintergast

Alaudidae

Mirafa cantillans chadensis Alexander, 1908
1♀ Fété Olé, Fl. 73 mm

M. cantillans wird von manchen Autoren mit der südasiatischen *M. javanica* vereinigt, die bis nach Australien verbreitet ist. Die Subsp. *chadensis* bewohnt in Afrika den „Sudanese" und den „Somali Arid District" von Chapin.

Galerida cristata senegallensis (Müller, 1776)

2♂ Richard Toll, Fl. 101; 102 mm

Die Art ist als paläarktisches Faunenelement zu werten, das mit verschiedenen Rassen auch den Norden der Äthiopis besiedelt hat. Im Senegal südwärts bis Gambia. Kulturfolger.

Eremopterix nigriceps albifrons (Sundevall, 1850)

1♂ Richard Toll, Fl 75 mm
1♂ Fété Olé, Fl. 79 mm
2♀ Fété Olé, Fl. 73; 75 mm

Eine Art der Halbwüsten und trockenen Akaziensteppen; auch auf der arabischen Halbinsel und in Pakistan.

Eremopterix leucotis melanocephala (Lichtenstein, 1823)

4♂ Richard Toll, Fl. 73; 74; 75; 75 mm
2♀ Richard Toll, Fl. 73; 73 mm
1♀ Bandia, Fl. 73 mm

Bewohner der Ost- und Südafrikanischen Subregion; Form der Akaziensavanne.

Zusammenfassung

Während einer dreimonatigen Reise nach Senegal konnten 144 (145?) Vogelarten gesammelt werden. Unter ihnen befand sich 1 Exemplar von *Centropus monachus* subsp., der bisher noch nicht aus Senegal bekannt war. In der vorliegenden Arbeit werden Fundorte und Flügelmaße der gesammelten Vögel angegeben, die Taxonomie einiger Arten wird diskutiert, und es wird eine tiergeographische Analyse der Avifauna des Senegal versucht.

Summary

During the course of a three-month expedition to Senegal 144 (145?) bird species were collected. Amongst these is one specimen of *Centropus monachus* subsp., hitherto unknown from Senengal. This paper presents the localities and wing lenghts of the collected birds, the taxonomy of some of the species is discussed, and an attempt is made towards a zoogeographic analysis of the avifauna of Senegal.

Résumé

Au cours d'une mission de trois mois au Sénégal 144 (145?) espèces d'oiseaux ont été récoltés. Parmi eux se trouve un spécimen de *Centropus monachus* subsp., espèce inconnue du Sénégal jusqu'à présent. Ce travail présente des données sur les localités de capture et la longeur d'aile des oiseaux récoltés, la taxonomie de certaines espèces est discutée et un essai d'analyse zoogéographique de l'avifaune du Sénégal est fait.

Samevatting

Gedurende 'n navorsingsreis van drie maande na Senegal kon 144 (145?) soorte voëls versamel word. Daarby is ook 'n eksemplaar van *Centropus monachus* subsp., wat totnoutoe nog nie uit Senegal bekend was nie. In hierdie artikel word gegewens oor die plekke, waar die voëls versamel is, asook hul vlerklengtes verstrek, die taksonomie van verskeie species word bespreek en 'n poging om Senegal se avifauna soögeografies te ontleed word gemaak.

Literatur

Bannermann, D. A. (1930—1951): The Birds of Tropical West Africa. 8 Bde. London.

Böhme, W. (1978): Zur Herpetofaunistik des Senegal. Bonn. zool. Beitr. 29: 360—417.

Brooke, R. K. (1971): An aberrant *Lamprotornis mevesii* with comments on the limits of the genus *Lamprotornis*. Bull Brit. Orn.Cl. 91: 20—21

Chapin, J. P. (1923): Ecological aspects of bird distribution in tropical Africa. Amer. Nat. 57: 106—124.

— (1932—1954): The Birds of the Belgian Congo. 4 Bde. Bull. Amer. Nat. Hist. 65, 75, 75A, 75B.

— (1963): The supposed „Grey Mutants" of *Terpsiphone viridis*. Ibis 105: 198—202.

Clancey, P. A. (1958): Miscellaneous Notes on African Birds XI. Durban Mus. Novitates 5: 117—142.

— (1977): Variation in and the Relationships of the Brownheaded Parrot of the Eastern African Lowlands. Bonn. zool. Beitr. 28: 279—291.

Eisentraut, M. (1973): Die Wirbeltierfauna von Fernando Po und Westkamerun. Bonn. zool. Monogr. 3.

Elzen, van den, R. (1975): Zur Kenntnis der Avifauna Kameruns. Bonn. zool. Beitr. 26: 49—75.

Fry, C. H., K. Williamson und I. J. Ferguson-Lees (1974): A new subspecies of *Acrocephalus baeticatus* from Lake Chad and a taxonomic reappraisal of *Acrocephalus dumetorum*. Ibis 116: 340—346.

Hald-Mortensen, P. (1970): A New Subspecies of the Senegal Firefinch (*Lagonosticta senegala* (L.)) from West Africa. Dansk. Ornith. Foren. Tidsskr. 64: 113—117.

Hall, B. P., und R. E. Moreau (1970): An atlas of speciation in African Passerine birds. London.

Hubert, B., F. Adam und A. Poulet (1973): Liste préliminaire des Rongeurs du Sénégal. Mammalia 37: 76—87.

Kuper, (1978): Sahara. Katalog zur Sahara-Ausstellung in der Kunsthalle Köln.

Mackworth-Praed, C. W., und C. H. B. Grant (1970, 1973): Birds of Western Africa. 2 Bde. London.

Meise, W. (1968): Zur Speciation afrikanischer, besonders angolesischer Singvögel der Gattungen *Terpsiphone, Dicrurus* und *Malaconotus*. Zool. Beitr. 14: 1—60.

Moreau, R. E. (1960): Conspectus and Classification of the Ploceine Weaverbirds. Ibis 102: 298—321; 443—471.

— (1966): The Bird Fauna of Africa and its Islands. London u. New York.

Morel, G. J. (1972): Liste commentée des Oiseaux du Sénégal et de la Gambie. Dakar.

Nicolai, J. (1964): Der Brutparasitismus der Viduinae als ethologisches Problem. Z-Tierpsychol. 21: 129—204.

— (1967): Rassen- und Artbildung in der Viduinengattung *Hypochera*. J. Orn. 108: 309—319.

— (1968): Wirtsvogelbeziehungen der *Hypochera*-Formen *camerunensis* und *nigeriae*. Naturw. 55: 654.

— (1972): Zwei neue *Hypochera*-Arten aus West-Afrika (Ploceidae, Viduinae). J. Orn. 113: 229—240.

Payne, R. B. (1973) Behavior, mimetic songs and song dialects, and parasitic relationships of the parasitic Indigobirds *(Vidua)* of Africa. Orn. Monogr. 11.

— (1976): Song mimicry and species relationship among the West African Indigobirds. Auk 93: 25—38.

Schodde, R. (1975): Interim List of Australian Songbirds, Passerines. Melbourne.

Snow, D. W. (1978): An atlas of speciation in African non-Passerine birds. London.

Traylor, M. A. (1968): Estrildidae (Afrikan. Arten); in R. A. Paynter (Hrsgbr.): Check-list of Birds of the World. A Continuation of the Work of James L. Peters. Bd. 14. Cambridge, Mass.

Vaurie, Ch. (1959): The birds of the Palearctic Fauna. Passeriformes. London.

Wolters, H. E. (1954): Über die Gattungen der Ploceinae. Ann. Mus. Congo, Tervuren, Zool. 1: 107—113.

— (1970): On he generic classification of the weaverbirds of the *Malimbus-Ploceus* group. Nat. Hist. Bull. Siam Society 23: 369—391.

— (1974): Aus der ornithologischen Sammlung des Museums Alexander Koenig, III. Bonn. zool. Beitr. 25: 283—291.

— (1977): Über die westafrikanischen Rassen des Buntastrilds, *Pytilia melba* (L.) (Aves, Estrildidae). Bonn. zool. Beitr. 28: 324—330.

White, C. M. N. (1960): A check list of the Ethiopian Muscicapidae (Sylviinae) Part 1. Occ. Pap. Nat. Mus. Southern Rhodesia 3: 399—430.

— (1961): A revised check list of African Broadbills, Pittas, Larks, Swallows, Wagtails and Pipits. Lusaka, Sambia.

— (1962): A revised check list of African Shrikes, Orioles, Drongos, Starlings, Crows, Waxwings, Cuckoo-shrikes, Bulbuls, Accentors, Thrushes and Babblers. Lusaka, Sambia.

— (1962 a): A check list of the Ethiopian Muscicapidae (Sylviinae) Part 2 and 3. Occ. Pap. Nat. Mus. Southern Rhodesia 3: 653—694; 695—738.

— (1963): A revised check list of African Flycatchers, Tits, Tree-Creepers, Sunbirds, White-Eyes, Honey-Eaters, Buntings, Finches, Weavers and Waxbills. Lusaka, Sambia.

— (1965): A revised check list of African Non-Passerine Birds. Lusaka, Sambia.

Anschrift der Verfasser:

Dr. Renate van den Elzen, Zool. Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Adenauerallee 150—164, D-5300 Bonn 1

Dr. Hans Edmund Wolters, Zool. Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Adenauerallee 150—164, D-5300 Bonn 1

Zur Herpetofaunistik des Senegal

von

WOLFGANG BÖHME, Bonn

Einleitung

Ziele und Aufgaben faunistischer Bearbeitungen sind bei der Auswertung einer herpetologischen Kamerun-Ausbeute vom Verfasser in einigen Grundsätzen formuliert worden (Böhme 1975: 2). Die etwa gleichzeitig von Mayr (1975: 238) geäußerte Kritik an dieser Art von Publikationen, die er „insgesamt zu den am wenigsten effektiven Möglichkeiten taxonomischer Studien" zählt, kann nicht unwidersprochen bleiben. Sie stimmt zwar insofern, als gründliche revidierende Arbeit nur in Ausnahmefällen geleistet werden kann, geht jedoch am eigentlichen Zweck faunistischer Arbeiten, wie sie der Verfasser versteht, völlig vorbei. Denn erstens sollen sie das Terrain für taxonomische Revisionen erst erschließen und vorbereiten, und zweitens sollen sie die im Feld gewonnenen Daten und Informationen, die für spätere Revisoren am konservierten Objekt nicht mehr rückschließbar sind, festhalten und sichern. Mayrs (l. c.) Einwand, faunistische Arbeiten seien in der Anfangszeit der Taxonomie zwar willkommen gewesen, heute jedoch unerwünscht, ist entgegenzuhalten, daß für viele Tiergruppen — auch Wirbeltiere! — und für viele geographische Gebiete die Gegenwart durchaus noch als Anfangszeit ihrer taxonomischen Erforschung gelten muß. Dies trifft auch für die westafrikanische Herpetofauna zu.

Das in dieser Arbeit zu besprechende Material hat der Verfasser gemeinsam mit seinen Mitarbeitern Wolfgang Hartwig und Klaus Ullenbruch im Verlaufe einer dreimonatigen Forschungsreise im Senegal gesammelt. Es wird ergänzt durch Material der sechsmonatigen Afrika-Reise von Herrn U. Joger, soweit dieses ebenfalls aus dem Senegal stammt. Es dient dazu

— einer Bestandsaufnahme der ganz unzureichend bekannten senegalesischen Herpetofauna näherzukommen und

— um Vergleichsunterlagen zu dem von uns im ariden Norden Kameruns gesammelten Material zu erhalten und dadurch die Basis für taxonomische Revisionen, die den gesamten subsaharischen Savannengürtel vom Atlantik bis zum Roten Meer abdecken müssen, weiter zu vergrößern.

Danksagung

Unser Dank gilt wiederum allen Personen und Institutionen, die bei der Vorbereitung und Durchführung der Reise sowie bei der bisherigen Auswertung des Materials geholfen haben.

Bei den Vorbereitungen erfuhren wir aktive Unterstützung und Hilfe durch die Botschaften der Republik Senegal in Bonn und der Bundesrepublik Deutschland in Dakar, die uns den Weg zu einer hervorragenden Kooperation mit der Direction des Eaux et Forêts ebneten, und an die wir hier dankbar erinnern. Zum wiederholten Male erfuhren wir auch die Unterstützung mehrerer Firmen durch Arznei-, Lebensmittel- und Gebrauchsgüterspenden [1]).

Während der Reise konnten wir die Hilfe und Gastfreundschaft zahlreicher im Lande lebender Europäer in Anspruch nehmen, von denen wir ganz besonders dankbar Dr. Bernard Hubert, Centre ORSTOM de Dakar, und Gérard und Yvonne Morel, Station d'École de Richard-Toll, erwähnen. Von ihnen wurden unserem Museum auch aus ihren kleinen herpetologischen Kurssammlungen interessante Stücke überlassen, zu denen Dr. Alain Poulet, Dakar, ebenfalls Material beisteuerte.

Die bisherige Auswertung erfuhr schon während unseres Aufenthaltes im Lande wichtige Impulse durch Diskussionen, die ich mit dem zeitweilig an der IFAN-Sammlung, Universität Dakar, tätigen amerikanischen Herpetologen Daryl R. Karns führen konnte. Er vermittelte mir wichtige Informationen über seine zweijährigen Erfahrungen mit der senegalesischen Herpetofauna, von denen auch einige in diese Arbeit eingegangen sind. Außerdem begleitete er mich, zusammen mit seiner Frau Karen, auf kleineren Exkursionen. Der Kurator für Vertebraten an der IFAN-Sammlung, Herr Mamadou Cissé, gab ebenfalls wertvolle Hinweise und überließ uns auch einige wichtige Sammlungsstücke. Später stellte auch Dr. Jean-Luc Perret, Genève, wieder seinen Rat zur Verfügung und half bei der Determination einiger Anuren, die er zum Teil auch revisorisch bearbeiten wird. Auch Herr Ulrich Joger, Marburg, beteiligte sich an der Bearbeitung durch die Revision einer Gecko-Gruppe und gab überdies sein Einverständnis, das von ihm gesammelte Senegal-Material hier mit zu berücksichtigen.

---

[1]) Roussel Pharma GmbH, Köln; Merck, Darmstadt; Bayer Pharma-Büro, Köln; Gödecke GmbH, Freiburg; Dynamit-Nobel AG, Troisdorf; Milchwerke Wöhrmann GmbH, Kalkar; Köllnflockenwerke, Elmshorn; Daimon GmbH, Berlin; C. H. Knorr GmbH, Heilbronn; 3 Glocken GmbH, Weinheim, und Kautex-Werke, Bonn.

Dankbar erwähnen wir schließlich wieder die Förderung unseres gesamten Afrika-Projektes durch Herrn Prof. Dr. Martin Eisentraut, der als langjähriger Direktor des Museums Koenig die Grundlage dafür schuf und dadurch auch diese Reise erst möglich machte.

Reiseverlauf und Sammelplätze

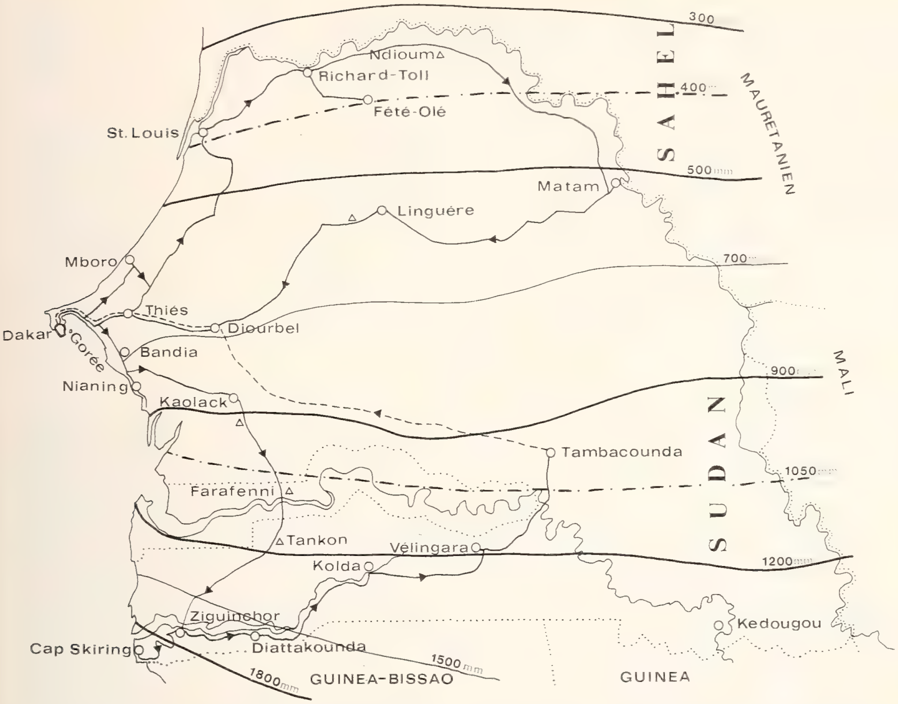
Unsere mit dieser Reise verbundene Absicht war, die in Nordkamerun, also im zentralen Teil des Sudangürtels gesammelten Erfahrungen nunmehr durch Aufsammlungen und Beobachtungen im westlichen Sudanbereich zu ergänzen. Dabei sollten von den drei Monaten je einer dem Norden des Senegal (Région du Fleuve), dem Süden (Casamance) und dem Südosten (Sénégal Oriental) gewidmet sein, um einerseits die Sahel- und Sudanfauna, andererseits die der Guinea-Waldreste kennenzulernen. Der Südosten versprach besonders wichtig zu werden, da hier herpetofaunistisch so gut wie nichts bekannt ist, die dort zu findenden letzten Hügelausläufer des Fouta-Djalon-Gebirges aber ein besonders gefächertes Biotopspektrum darstellen.

Gesammelt wurden von uns wiederum Amphibien, Reptilien, Vögel und Kleinsäuger (Bearbeitung der Vogelausbeute s. Wolters 1977, van den Elzen und Wolters 1978; der Säugerausbeute: v. Lehmann 1977, Böhme und Hutterer 1978, Heim de Balsac, in Vorbereitung, und Hubert u. Böhme 1978).

Der Verlauf der im VW-Bus durchgeführten Reise sowie die Plätze, an denen gesammelt wurde, werden im folgenden kurz geschildert (s. auch Karte).

Die Anreise erfolgte per Schiff von Marseille nach Dakar, wo wir am 1. XI. 1975 eintrafen. Von dort führte die Route über Rufisque und Bayakh nach Mboro-sur-mer, wo wir das erste Standlager aufschlugen. Mboro liegt im Bereich des mächtigen Dünengürtels (Abb. 1), der sich, von Mauretanien kommend, von der Senegalmündung bis zur Halbinsel des Cap Vert erstreckt. Die weißsandigen rezenten Dünen sind zum Teil mit Opuntienhorsten befestigt. Zum Strand hin gibt es einige flache, brackige Lagunen mit Mangrovensaum. Das Lager wurde direkt neben einem leerstehenden gemauerten Gebäude aufgeschlagen, das durch eine Gruppe angepflanzter Pinien windgeschützt war. Zahllose Spuren im feinen Dünensand wiesen auf eine besonders starke Population von *Ocypode cursor* (L.) hin, die als charakteristische Strandkrabbe, nach Auskunft von Prof. L. Holthuis, Leiden, vom Cap Blanc (Mauretanien) die Atlantikküste bis Angola bewohnt. Sie stellt sicher einen Faktor auch für die hier lebenden Eidechsenpopulationen dar, zumal, wie der Verfasser früher an türkischen *Potamon* beobachten konnte, Eidechsen (damals *Agama stellio)* durchaus zum Beutespektrum terrestrischer Dekapoden gehören können.

Von Mboro erreichten wir über Tivaouane die Hauptstraße (N 2) nach Norden und befuhren sie über Louga und St. Louis (Einzelaufsammlung bei Ndande) bis Richard-Toll. Hier konnten wir in der von G. Morel geleiteten Station


300
SAHEL
400
MAURETANIEN
500 mm
Ndioum
Richard-Toll
Fété-Olé
St. Louis
Matam
Linguère
Mboro
700
Thiès
Dakar
Gorée
Diourbel
Bandia
Nianing
Kaolack
900
MALI
Tambacounda
SUDAN
1050
Farafenni
Tankon
Vélingara
Kolda
1200
Ziguinchor
Kedougou
Cap Skiring
Diattakounda
1500 mm
1800 mm
GUINEA-BISSAO
GUINEA

— Karte des Senegal (umgezeichnet n. Hubert, Adam und Poulet 1973) mit eingetragener Reiseroute und Fundplätzen). Zeichn.: W. Hartwig

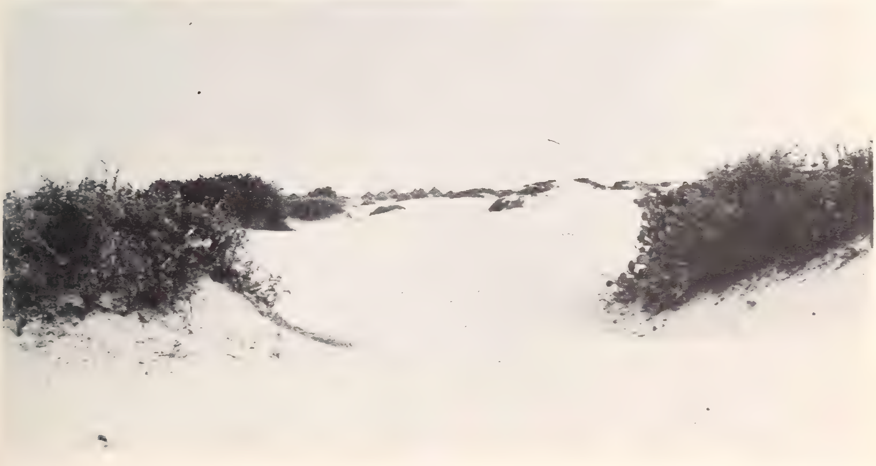


Abb. 1. Rezente Dünen am Atlantik bei Mboro-sur-mer. Typischer Biotop von *Agama boueti, Acanthodactylus inornatus aureus* und *A. dumerili*. Phot.: W. Böhme

d'Écologie ORSTOM Quartier beziehen. Das Gelände der Station mit seinen Gebäuden ließ das Sammeln kommensal lebender Arten zu, doch auch die regelmäßig bewässerten Gärten machten das Beobachten und Sammeln anderer Arten leichter als im umliegenden Gelände.

Die Umgebung von Richard-Toll ist als trockene Sahel-Savanne charakterisiert, die allerdings im Einzugsbereich des Senegal-Stromes mit etwas Auwald umgebene Altwasserarme aufweist (Abb. 2). Auch findet man ausgedehnte, durch ein System perennierender Bewässerungsgräben versorgte Reis- und Zuckerrohrkulturen. Besonders letztere bieten, zusammen mit eingestreuten geschlossenen Primärbeständen der Asklepiadacee *Calotropis procera* —einer Sahel-Leitpflanze — auch größeren Säugetieren wie Falbkatze *(Felis lybica)*, Goldschakal *(Canis aureus)* und Warzenschwein *(Phacochoerus aethiopicus)* deckungsreichen Lebensraum.

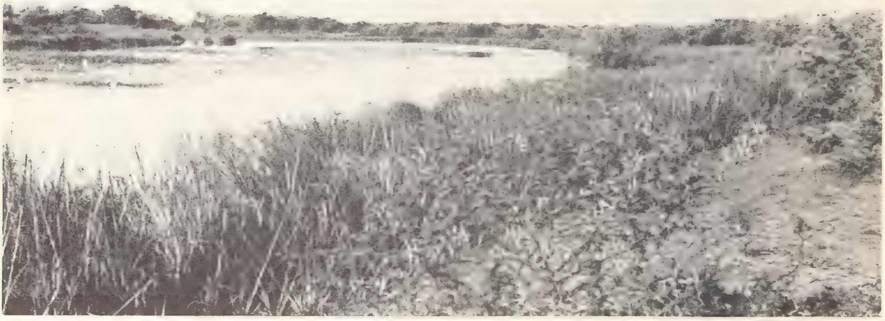


Abb. 2. Altwasserarm am Senegalfluß bei Richard-Toll. Bevorzugter Aufenthaltsort von *Varanus niloticus*. Phot.: W. Böhme

Außerhalb der bewässerten Pflanzungen sind in der einförmigen Dornbuschsavanne (Abb. 3) besonders die im Nordsenegal nicht seltenen fossilen, rotsandigen Binnendünen interessant, von denen wir eine, ca. 20 km südwestlich von Richard-Toll, aufsuchten, und die kleinräumige Reliktpopulationen sandadaptierter Reptilien beherbergen.

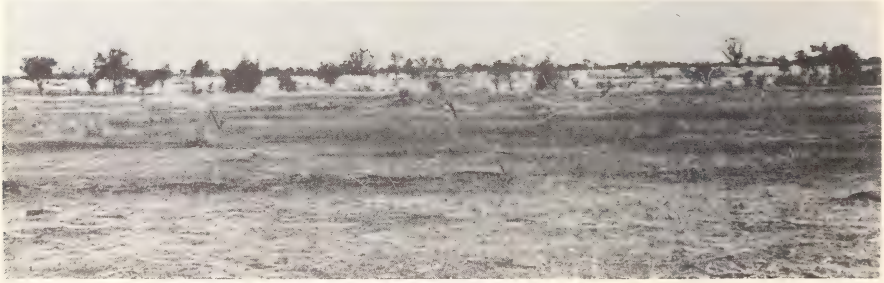


Abb. 3. Sahelsavanne in der nördlichen Ferlo. Typischer Biotop von *Latastia longicaudata*. Phot.: W. Böhme

Eine weitere Exkursion unter Führung von G. Morel ging zu der 70 km SO Richard-Toll gelegenen Außenstelle der Station, nach Fété-Olé. Hier wird seit mehreren Jahren ein umfangreiches Forschungsprogramm („Programme ORSTOM/Sahel") durchgeführt, das in zahlreichen, von Bourlière (1972) mit einer allgemeinen Einführung versehenen Publikationen resultierte. Herpetologische Ergebnisse lagen aus diesem Gebiete nicht vor, wenn man von einer kurzen Fußnote über die Anuren bei Poulet (1972: 449) absieht.

Weiterfahrt von Richard-Toll auf der N 2 nach Matam, wo nur ein kurzer Aufenthalt eingelegt wurde. Wir sammelten im Gelände der katholischen Mission Matam sowie in der Umgebung der Stadt, die in der Nähe des hier canyonartig eingeschnittenen Senegalflusses wieder durch weiträumige Reiskulturen geprägt ist. Mit der Rückfahrt durch die Ferlo-„Wüste" über Linguère (Einzelaufsammlung 10 km westlich von Linguère), Djourbel und Thiès, mit einem zweiten Besuch der Dünen von Mboro-sur-mer, nach Dakar fand die erste Etappe nach vier Wochen ihren Abschluß.

Die zweite, dem südlichen Senegal gewidmete Etappe führte über M'Bour zunächst nach Nianing und Joal-Fadiouth, um die hier an der sogenannten „petite côte" befindlichen Dünengebiete zu besuchen. Die Weiterfahrt erfolgte auf der „Transgambienne" (Einzelaufsammlung bei Farafenni [Gambia]) über Kaolack, Nioro-du-Rip und Tankon nach Ziguinchor. Ein orientierender Ausflug führte uns von Ziguinchor zunächst nach Südwesten, wo wir über Oussouye und den neu eingerichteten Nationalpark von Santiaba-Mandjak bis nördlich von Kabrousse (Cap Skirring) gelangten. Unser Standlager errichteten wir jedoch 80 km östlich von Ziguinchor, an der Missionsstation Temento bei Diattacounda am Casamance-Fluß.

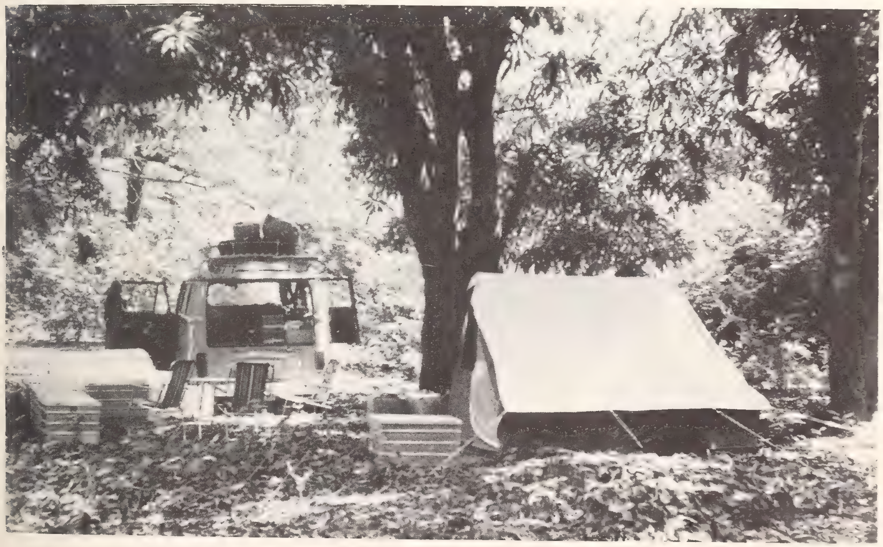


Abb. 4. Standlager im Galeriewald des Casamance-Flusses bei Diattacounda.
Phot.: W. Böhme

Das Lager wurde direkt am Fluß im Galeriewaldbereich aufgeschlagen (Abb. 4). Die Gebäude der Missionsstation sowie die Hütten der Siedlung Diattacounda gaben wiederum günstige Gelegenheit, kommensale Arten zu sammeln. Als Leitpflanze des Galeriewaldes kann der Kapok-Baum *(Ceiba pentandra)* gelten. Das Gelände ist hier oft feuchtgründig und weist mehrere kleine Quellbäche auf, die, teils mit ruhigen, tümpelartigen Erweiterungen, in den Casamancefluß entwässern und einer reichhaltigen Anurenfauna Lebensraum bieten. Außerhalb des Galeriewaldes ist die Landschaft als Sudansavanne gekennzeichnet, die allerdings mit Guinea-Waldresten durchsetzt ist, daneben aber auch landwirtschaftlich genutzt wird (Reis- und Ölpalmenkulturen, Abb. 5).

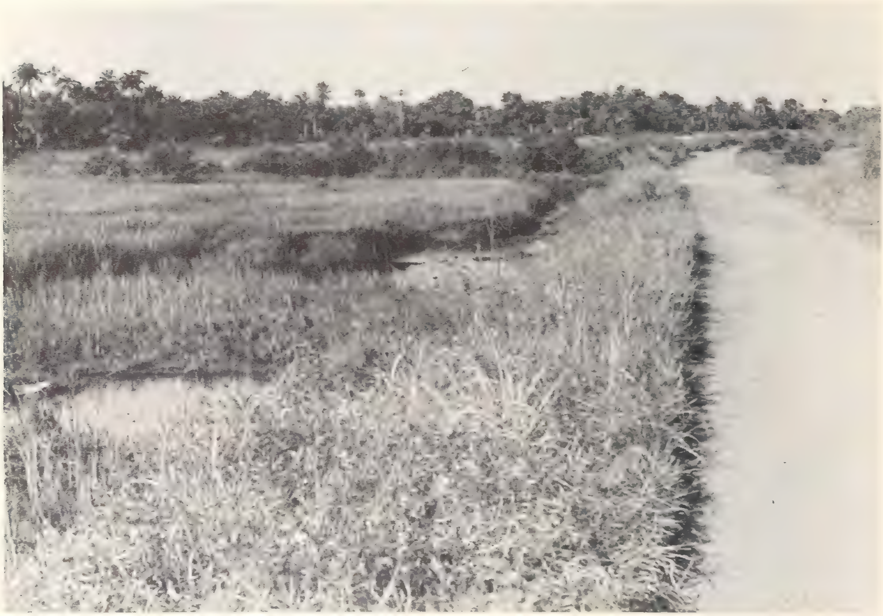


Abb. 5. Reis- und Ölpalmenkulturen in der Basse Casamance. Phot.: W. Böhme

Die weitere Route führte über Kolda und Velingara nach Tambacounda von wo aus die dritte Etappe der Reise zum durch Hügellandschaft und Felsbiotope ausgezeichneten Südosten des Landes angetreten werden sollte. Leider wurden wir jedoch gezwungen, wegen einer Motorpanne umzukehren und mit der Eisenbahn nach Dakar zurückzufahren. Die durch die Reparatur des Wagens verlorene Zeit nutzten wir u. a. durch Exkursionen zu der im Hafenbecken von Dakar gelegenen Insel Gorée, unter Führung von D. R. Karns, sowie zum Botanischen Garten der Universität, wo in beiden Fällen interessante Aufsammlungen gemacht werden konnten. Die dann bis zur Rückreise nach Marseille verbleibende Zeit reichte für einen neuerlichen Besuch des Südost-Senegal nicht mehr aus, so daß wir uns darauf beschränken mußten, ein letztes Lager im Wald von Bandia, ca. 60 km südlich von Dakar, zu errichten. Die Gegend von Bandia stellt eine typische Sudansavanne mit zahlreichen Baobabs *(Adansonia digitata)* und Wüstenfeigen *(Balanites aegyptiaca)* dar (Abb. 6), mit einem geschlossenen Trockenwaldbestand aus *Acacia senegal* (Abb. 7).

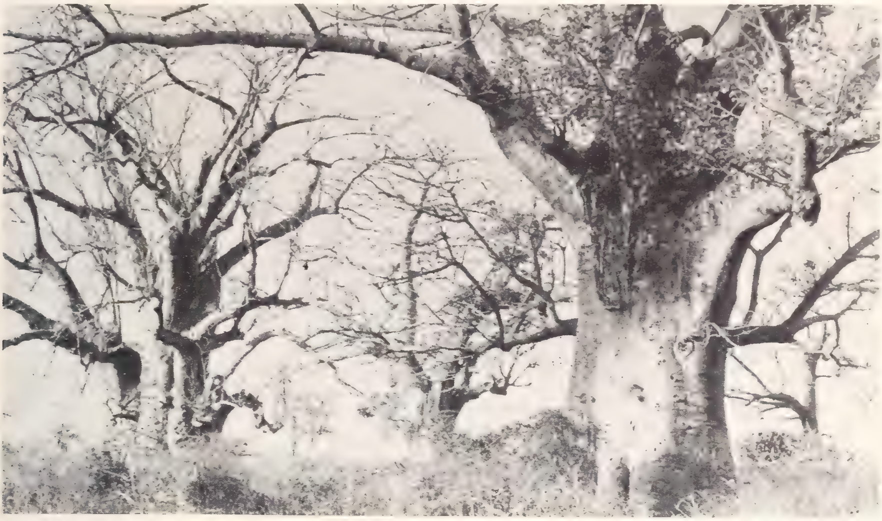


Abb. 6. Sudansavanne mit Baobabs *(Adansonia digitata)* bei Bandia.
Phot.: W. Böhme

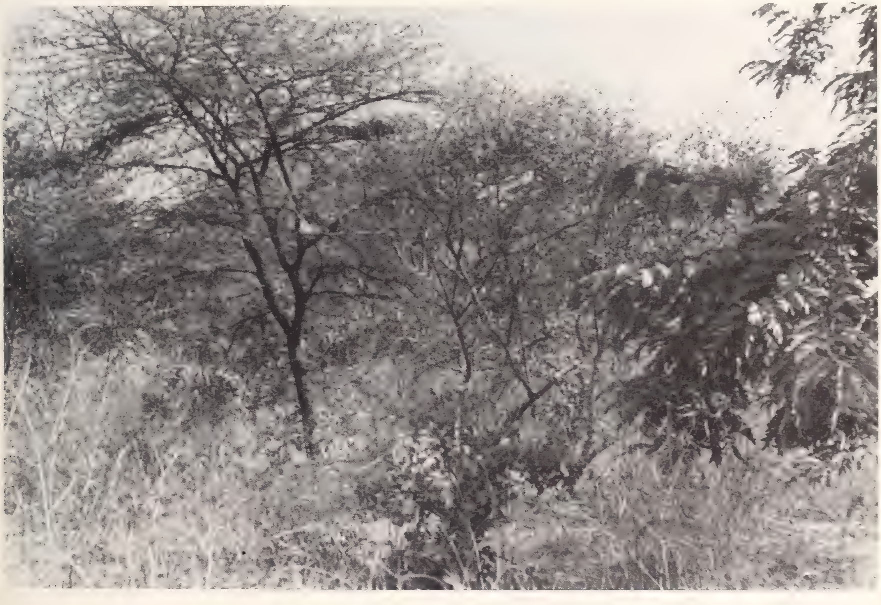


Abb. 7. Der Akazien-Trockenwald von Bandia. Phot.: W. Böhme

Ergebnisse

Die gesammelten Amphibien und Reptilien werden nachstehend in systematischer Reihenfolge besprochen. Wie in der Einleitung dargelegt (vgl. auch Böhme 1975: 10), wird das Material nur spezifisch bezeichnet, Probleme innerartlicher Zuordnungen werden lediglich im Text angesprochen. Das gehäufte Auftreten von faunenhistorisch bedeutsamen Artenkomplexen wird in jedem Fall hervorgehoben. In Fällen, wo mehrere Angehörige desselben Komplexes im Material enthalten sind, ist dies durch eine Zwischenüberschrift auch formal herausgehoben. Als Sammlerangabe gilt generell: „leg. W. Böhme, W. Hartwig und K. Ullenbruch"; wurde das Material von anderer Seite beigesteuert, so ist dies jeweils vermerkt. Das gilt besonders für die Tiere, die von der Westafrikareise Joger stammen und die, soweit senegalesisch, hier mit aufgeführt werden.

Pipidae

Xenopus tropicalis (Gray, 1864)

Material: 28 Exemplare

ZFMK 16816—43, Diattacounda, 10.—26. XII. 1975.

Die vorliegende Serie stammt aus dem Galeriewald des Casamanceflusses, wo die Krallenfrösche auch in fließenden Quellbächen zu finden waren. Nach Arnoult und Lamotte (1968: 272) kommt die Art nur in stehenden Gewässern vor. Diese Autoren zeichnen für *X. tropicalis* in Westafrika nur einen senegalesischen Fundort nördlich des Cap Vert, also im Sudan-Bereich, ein (l. c.: fig. 21), der jedoch nach persönlicher Mitteilung von Prof. Lamotte (in litt. 15. V. 1976) nicht belegt und wahrscheinlich irrtümlich ist. Unsere Serie stellt daher den ersten sicheren Nachweis dieser Art für den Senegal dar. Ihre Herkunft aus dem guineisch geprägten äußersten Südosten des Landes belegt gleichzeitig das nördlichste nun bekannte Reliktvorkommen dieses waldbewohnenden Frosches in Westafrika.

Ein Problem zeigt *X. tropicalis* im Vergleich zu unserem Material aus Kamerun, das bei Mertens (1968: 80) erwähnt ist: die vom Manengouba-See (1800 m NN) vorliegenden metamorphosierenden Stücke haben eine Körperlänge von 21—23 mm, ein fertig metamorphosiertes Jungtier aus Kumba (ZFMK 9056) ist dagegen nur 9 mm lang. Es ist zu bezweifeln, daß dieser beträchtliche Größenunterschied rein ökologisch erklärt werden kann, zumal *X. tropicalis* in einer früheren Arbeit von Mertens (1965: 18) ausdrücklich als typischer Niederungsbewohner klassifiziert worden ist. Man kann daher nicht ausschließen, daß die montanen Exemplare einer eigenen, auf diese Höhenzone beschränkten Art angehören. Um das zu klären, müßten jedoch adulte Stücke aus Montanbiotopen vorliegen.

Bufonidae

Bufo-regularis-Komplex

Wie bereits in Nordkamerun (Böhme 1975), fanden wir auch im Nordsenegal zwei koexistierende Phänotypen dieser Krötengruppe, deren zweiter inzwischen beschrieben wurde. Bei dem gesammelten Material handelt es sich um

a. *Bufo regularis* Reuss, 1834

Material: 46 Exemplare

ZFMK 16844—68, Diattacounda, 10.—26. XII. 1975; 16869—79, Richard-Toll, 5.—28. XI. 1975; 16880, Mboro-sur-mer, 12.—13. XI. 1975; 16881—85, Dakar (N'Gor), 8—10. XI. 1975; 19528—31, zwischen Santiaba-Mandjak und Kabrousse, leg. U. u. J. Joger, 1.—3. IV. 1977.

Im ganzen Land weit verbreitet und von der folgenden Art phänotypisch gut unterscheidbar. Sympatrisches Vorkommen wurde von uns im Norden und Westen des Senegal beobachtet, im Süden (Casamance) ist *B. regularis* offenbar die einzige *Bufo*-Art.

b. *Bufo xeros* Tandy, Tandy, Keith & Duff MacKay 1976

Material: 59 Exemplare

ZFMK 16886—914, Dakar (N'Gor), 8.—10. XI. 1975; 16915—25, Richard-Toll, 5.—28. XI, 1975; 16926—37, Matam, 29. XI.—1. XII. 1975; 21065—70, Richard-Toll, leg. G. Morel, VI. 1976.

Das zur Zeit der Aufsammlung noch unbeschriebene Material wurde von uns sofort mit den zwei Jahre vorher in Nordkamerun gesammelten „*Bufo* sp." (Böhme 1975: 12) als identisch erkannt. Inzwischen erschien die Erstbeschreibung durch Tandy, Tandy, Keith und Duff MacKay (1976) nach Exemplaren aus Eritrea. Die von diesen Autoren gegebene umfangreiche Materialliste (l. c.: 3—6) weist *B. xeros* als weitverbreitete Art aus, die von Tansania über Somalia und Eritrea westwärts bis zum Senegal vorkommt. Aus diesem Land lagen ihnen Stichproben von Dakar, Linguère, Ndella, Richard-Toll und Rufisque vor, alles im sahelischen Norden gelegene Fundorte.

Kurze Zeit später erschien von Hulselmans (1977) die Beschreibung seines *Bufo wazae* aus Nordkamerun, der ein Synonym zu *B. xeros* darstellt. Auch Hulselmans lag senegalesisches Material vor (Dakar).

In Ergänzung zu beiden ausführlichen Beschreibungen, die auch bioakustische Merkmale berücksichtigen, konnten wir an einer lebend von Herrn Morel eingesandten Serie aus Richard-Toll auch die Bluteserumeiweiße studieren, vor allem im Vergleich zu *B. regularis*. Diese von Herrn Prof. Hemmer, Mainz, durchgeführte Untersuchung ergab auch den sicheren Nachweis einer Freilandbastardierung zwischen beiden in Richard-Toll sympatrischen Arten:

c. *Bufo xeros* x *Bufo regularis*

Material: 1 Exemplar

ZFMK 21071, Richard-Toll, leg. G. Morel, IV. 1976.

Dieses auch morphologisch intermediäre Stück (rotgefärbte Hinterseiten der Oberschenkel, aber ± parallele Parotiden) zeigte serologisch im Bereich der weit anodisch laufenden albuminähnlichen Fraktion zwei Banden, von denen je eine mit den entsprechenden Banden beider Ausgangsarten lagegleich war. Eine endgültige Wertung wird erfolgen, wenn weitere serologische Ergebnisse über die *B. regularis*-Gruppe vorliegen, an denen Prof. Hemmer zur Zeit, unter Beteiligung des Verfassers, arbeitet.

Bufo pentoni Anderson, 1893

Material: 5 Exemplare

ZFMK 16938—40, Fété-Olé, leg. P. Forge, VIII./IX. 1975; 16941—42, Fété-Olé, leg. G. Morel und Mitarb., 1969.

Der auf die Sahelzone beschränkte *B. pentoni* war während unseres Aufenthaltes nicht zu finden (Trockenzeit!). Die o. a. Belege verdankt unser Museum dem genannten französischen Kollegen. Zusätzlich lagen dem Verfasser einige Krötenreste vor, die A. Poulet ebenfalls in Fété-Olé, und zwar in Wohnbauten des Honigdachses *(Mellivora capensis)* gefunden hatte. Diese Kröten, die dort offenbar aestivierten, wurden auch von *Mellivora* gefressen (Poulet 1972: 449). In seiner Arbeit (l. c.: Fußnote) als *B. regularis* bezeichnet, erwiesen sie sich jedoch als *B. pentoni.*

B. pentoni wird von seiner Terra typica in Suakin am Roten Meer bis nach Mauretanien zur Nominatform gestellt, die erst auf der Arabischen Halbinsel durch eine weitere Unterart *(B. p. tihamicus)* ersetzt wird (Balletto und Cherchi 1973).

Ranidae

Hylarana galamensis Duméril und Bibron, 1841)

Material: 9 Exemplare

ZFMK 16943—48, Diattacounda, 10.—26. XII. 1975; 19574—76, Casamance: zwischen Adéane und Ziguinchor, leg. U. u. J. Joger, 31. I. 1977.

Aus dem Senegal liegen, einschließlich der terra typica (Lac de Galam), sowie Diallacoto und Tabadian (Mertens 1938), Badi (Loveridge 1956: 164, Lamotte 1969: 424) und Niokolo-Koba (Lamotte l. c.) nur Meldungen aus dem Süden und Südosten des Senegal vor. Dennoch belegt ein Exemplar aus Richard-Toll (Coll IFAN, Dakar), daß die Art nicht auf diese guineisch geprägten Regionen beschränkt ist.

Andersson (1937) bezeichnet *H. galamensis* als in Gambia häufig und beschreibt ausführlich die Larven in verschiedenen Stadien (l. c.: 23), so daß Lamotte (l. c.: 424) das Fehlen von Informationen über die Larvalentwicklung zu Unrecht beklagt.

Dicroglossus occipitalis Günther, 1858

Material: 40 Exemplare

ZFMK 16949—63, Diattacounda, 10.—26. XII. 1975; 16964—87, Richard-Toll, 5.—28. XI. 1975; 16988, Mboro-sur-mer, 3.—4. XII. 1975.

Im ganzen Land verbreitet. Bei Richard-Toll in bewässerten Gartenanlagen der Station sowie in den Bewässerungsgräben der Reis- und Zuckerrohr-Kulturen. Es fiel auf, daß dort in niedriger Dichte ausschließlich adulte Individuen zu finden waren. In zwei ausgetrockneten Tümpeln nahe der Fluglandepiste Richard-Toll fanden wir Jungtiere und subadulte Frösche in den Trockenrissen des Bodengrundes, die zuoberst sitzenden bereits vertrocknet, tiefer sitzende teils frischtot oder sogar noch lebend.

Im Casamance-Lager auch in fließenden Quellbächen. Die Serie aus Diattacounda weist eine intensivere Zeichnung und Färbung auf; sogar im Leben ziegelrote Exemplare waren dabei.

Das Einzelstück aus Mboro entstammt einer mit Mangrove umsäumten Brackwasserlagune, ein Hinweis auf Salinitätstoleranz dieses euryöken Raniden.

Im Gegensatz zu den von Micha (1975) untersuchten zentralafrikanischen Populationen bei Bangui, die sich das ganze Jahr über fortpflanzen, sind die senegalesischen Populationen während der Trockenzeit sexuell inaktiv.

Ptychadena

Dieses systematisch sehr schwierige Genus wird zur Zeit von Dr. J.-L. Perret einer gründlichen Revision unterzogen, zu der ihm neben allen übrigen *Ptychadena*-Serien des ZFMK auch unser senegalesisches Material vorlag. Die Determination und Nomenklatur der nachstehend aufgeführten Arten geht daher auf Perret zurück.

Ptychadena mossambica (Peters, 1854)

Material: 40 Exemplare

ZFMK 16989, Dakar (N'Gor), 22. I. 1976; 16990—97, Richard-Toll, 5.—28. XI. 1975; 16998—17022, Diattacounda, 10.—26. XII. 1975; 17025—28, 17055—56, ebendaher.

Die vorliegende, bisher stets im Schrifttum als eigene Art *P. maccarthyensis* Andersson, 1937) aufgefaßte Form ordnet sich nach Perret (pers. Mitt.) *P. mossambica* als Unterart zu.

Ptychadena sp.

Material: 2 Exemplare

ZFMK 17023—24, Diattacounda, 10.—26. XII. 1975.

Nach Perret (pers. Mitt.) entspricht diese Form der von Guibé und Lamotte (1957: 998, fig. 32) und von Schiøtz (1964) als *P. bibroni* bezeichneten Art. Es handelt sich jedoch um eine neue, noch unbenannte Art, die sich von den ihr ähnlichen und verwandten Arten *P. tournieri* und *P. stenocephala* deutlich unterscheidet.

Ptychadena mascareniensis (Duméril & Bibron, 1841)

Material: 10 Exemplare

ZFMK 17031—40, Diattacounda, 10.—26. XII. 1975.

Wiederum nach Perret (pers. Mitt.) muß diese waldbewohnende Form, die wir aus Kamerun (Böhme 1975: 14) als *P. m. venusta* bezeichneten, subspezifisch auf den Namen *bibroni* Hallowell bezogen werden. Während Lamotte (1967: 655, fig. 6) den Senegal nicht in das Territorium dieser von ihm als *P. hylaea* Schmidt & Inger bezeichneten Form einbezieht, wurde sie für dieses Land bereits von Miles, Thomson und Walters (1977) für die nördliche Casamance (Boughary) nachgewiesen. Unser Fundort ist durch Guinea-Waldreste charakterisiert, die mehreren Regenwaldbewohnern das Überleben in dieser noch jungen Savannenzone gestatten.

Ptychadena pumilio (Boulenger, 1920)

Material: 21 Exemplare

ZFMK 17929—30, 17041—48, Diattacounda, 10.—26. XII. 1975; 17049, Richard-Toll, 5.—28. XI. 1975; 19641—44, zwischen Adéane und Ziguinchor, leg. U. u. J. Joger, 31. I. 1977; 19645—50, zwischen Santiaba Mandjak und Kabrousse, leg. U. u. J. Joger, 1.—3. II. 1977.

Diese kleinwüchsige savanicole Art wurde von Guibé und Lamotte (1957) teilweise mit *P. taenioscelis* vermengt. Die senegalesischen Fundorte verteilen sich über das ganze Land.

Tomopterna delalandii (Günther, 1858)

Material: 5 Exemplare

ZFMK 17050—54, Fété-Olé, leg. G. Morel u. Mitarb., 1969.

Dieser grabende Ranide ist ebenso wie sein großer Verwandter *Pyxicephalus adspersus* offenbar nur während der Regenzeit wahrzunehmen. Beide Arten befanden sich in der Kurssammlung der Station d'Écologie in Richard-Toll, die o. a. Exemplare von *T. delalandii* wurden uns dankenswerterweise von Herrn Morel überlassen. Die früher bereits von Lamotte determinierten Stücke wurden von Poulet (1972: 449, Fußnote) erwähnt.

Phrynobatrachus francisci Boulenger, 1912

Material: 14 Exemplare

ZFMK 17057—59, Richard-Toll, 5.—28. XI. 1975; 17060—68, Diattacounda, 10.—26. XII. 1975; 19736—37, zwischen Adéane und Ziguinchor, leg. U. u. J. Joger, 31. I. 1977.

Aus dem Senegal sind bisher folgende Arten der systematisch schwierigen Gattung *Phrynobatrachus* bekannt geworden: *P. ?alleni* (Miles, Thomson und Walters 1977), *accraensis, calcaratus* und *francisci* (Lamotte 1969). Letzterer Name wird von einigen Autoren als Synonym zu *P. natalensis* aufgefaßt (z. B. Perret 1966: 363), die artliche Verschiedenheit beider Formen wurde jedoch von Lamotte und Xavier (1966) dargelegt. Sehr wahrscheinlich sind beide allopatrische Formen als Semispezies einer Superspezies *(P. natalensis)* zuzuordnen. Nach Guibé und Lamotte (1963) läßt sich unser Material nach Ausbildung der Schwimmhäute und der Endphalangen in zwei Formen gliedern. Die eine mit stark reduzierten Schwimmhäuten und kaum verbreiterten Endphalangen identifizieren wir mit *P. francisci,* der offenbar über den ganzen Senegal verbreitet ist, die andere dagegen mit:

Phrynobatrachus accraensis (Ahl, 1923)

Material: 7 Exemplare

ZFMK 17069—74, Diattacounda, 10.—26. XII. 1975; 19738, zwischen Santiaba Mandjak und Kabrousse, leg. U. u. J. Joger, 1.—3. II. 1977.

Diese Art ist im Gegensatz zu voriger durch gut entwickelte Schwimmhäute und deutlich verbreiterte Haftscheiben an den Zehen ausgezeichnet. Sie scheint auf den Süden des Landes beschränkt zu sein. Lamotte (1969: 424) nennt sie von Badi und Niokolo-Koba.

Rhacophoridae

Leptopelis bufonides Schiøtz, 1967

Material: 1 Exemplar

ZFMK 17075, Fété-Olé, leg. G. Morel u. Mitarb., 1969.

Die zwei in der Kurssammlung der Station Richard-Toll aufbewahrten Belege dieses Frosches, von denen uns eines dankenswerterweise überlassen wurde, sind bereits im Schrifttum unter dem Namen *L. viridis* von Poulet (1972: 449, Fußnote) erwähnt worden. Die dort (l. c.) genannten Arten beziehen sich alle auf Belege in der Morel'schen Kurssammlung, ihre Determination geht auf Lamotte zurück (Morel, pers. Mitt.). Bei der erneuten Durchsicht fiel jedoch auf, daß es sich um *L. bufonides* handelt, der sich durch warzige Oberseite sowie durch extrem reduzierte Schwimmhäute von *L. viridis* unterscheidet (Schiøtz 1967: 30). Nach diesem Autor sind beide Arten, die stellenweise auch sympatrisch vorkommen, ebenfalls an ihrem Ruf unterscheidbar. *L. bufonides* ist nach Schiøtz (l. c.) nur von fünf Fundstellen in Westafrika bekannt geworden, darunter auch Koungheul im Senegal.

Daß außerdem *L. viridis* im Senegal vorkommt, der auf der von Schiøtz gegebenen Karte dort nicht verzeichnet ist, zeigt der Fund von Miles, Thomson und Walters (1977).

Hyperolius spatzi Ahl, 1931

Material: 3 Exemplare

ZFMK 19425—27, Diattacounda, 10.—26. XII. 1975

H. spatzi wird von Schiøtz (1971: 49) als Semispezies innerhalb des *H.-viridiflavus*-Komplexes betrachtet. Sein Vorkommen ist auf Senegambien beschränkt. In seiner früheren Monographie (Schiøtz 1967) hatte er die senegalesischen Riedfrösche noch als *H. nitidulus* bezeichnet und die Fundorte Dakar sowie Cape St. Mary (l. c.: 228: fig. 191) angegeben. Es lassen sich noch mehr Fundpunkte registrieren, wenn man die Angaben von Boettger (1881: 44) über *„Hyperolius cinctiventis"* und von Andersson (1937) über *„Hyperolius* sp." von Nianing bzw. MacCarthy Island mit berücksichtigt. Beide Beschreibungen beziehen sich eindeutig auf *H. spatzi* Ahl, wie er auch von Schiøtz (1971) anhand einer größeren Serie aus Boughary in der Casamance charakterisiert worden ist.

Hyperolius occidentalis Schiøtz, 1967

Material: 6 Exemplare

ZFMK 19824—29, zwischen Santiaba-Mandjak und Kabrousse, leg. U. u. J. Joger, 1.—3. II. 1977.

Die sechs subadulten ♀ von der Westafrika-Reise Joger sind mit ziemlicher Sicherheit auf *H. occidentalis* zu beziehen. Von *H. spatzi* unterscheiden sie sich deutlich durch das uhrglasartige Zeichnungsmuster („phase J" sensu Schiøtz 1967) sowie durch die pigmentierten, nicht fleischfarbenen Oberschenkel, wie sie für die *spatzi-nitidulus*-Gruppe in Westafrika typisch sind. Von dem generell ähnlichen, aber viel größeren *H. concolor* unterscheiden sie sich durch abweichende Proportionen, vor allem des Kopfes.

Ein auf einer früheren Reise Herrn Jogers in Gambia photographierter Riedfrosch (Farbdia im Archiv der Herpetologischen Abteilung des ZFMK) ist leuchtend grün gefärbt und dürfte ein adultes Exemplar von *H. occidentalis* repräsentieren.

H. occidentalis ist somit erstmalig für den Senegal (und für Gambia) nachgewiesen. Das Vorkommen im guineisch geprägten Galeriewaldbereich Gambias und der Casamance stimmt überein mit der bekannten Lebenszone dieser Art: „Western part of Sierra Leone and possibly adjacent parts of Guinea" (Schiøtz 1967: 200).

Pelomedusidae

Pelomedusa subrufa (Lacépède, 1788)

Material: 1 Exemplar

ZFMK 17076, Dakar, leg. einheim. Sammler, Anfang XI. 1975.

Pelusios adansonii (Schweigger, 1812)

Material: 1 Exemplar

ohne Nr. (noch lebend im Besitz des Verf.), Richard-Toll, 5.—28. XI. 1975.

Pelusios subniger (Lacépède, 1788)

Material: 2 Exemplare

ohne Nr. (lebend im Besitz von U. Joger), Banjul/Gambia, und Malika bei Dakar, leg. U. u. J. Joger, II. 1977.

Gekkonidae

Hemitheconyx caudicinctus (Duméril, 1851)

Material: 4 Exemplare

ZFMK 17077, Fété-Olé, leg. G. Morel u. Mitarb., 28. III. 1971; 19837, 20144—45, Sénégal Oriental: Darsalam, leg. U. u. J. Joger, 25. I. 1977.

Das adulte ♂ aus Fété-Olé wurde uns ebenfalls von G. Morel überlassen, ein weiteres vom selben Fundort befindet sich in der Kurs-Sammlung seiner Station. Die vom Ehepaar Joger gesammelten Exemplare stammen aus einem lichten Trockenwald bei Darsalam, der kurz vorher von einem Flächenbrand betroffen war.

Alle vier Tiere gehören der ungestreiften Phase an (vgl. Böhme 1975: 22). Die übrigen bekannten Fundorte Senegambiens sind bei Joger (im Druck a) zusammengestellt.

H. caudicinctus wird während der Trockenzeit nur ganz vereinzelt gefunden und scheint während dieser Zeit, zumindest im Sahelbereich, zu aestivieren, wozu ihn offenbar das Fettdepot in seinem rübenförmigen Schwanze instand setzt.

Dieser primitive Lidgecko gehört zu den wenigen Endemiten unter den westafrikanischen Savannenelementen. Der nächste lebende Verwandte, *H. taylori*, lebt weit isoliert in Somalia.

Stenodactylus sthenodactylus (Lichtenstein, 1823)

Material: 1 Exemplar

MHNP A 901, Fété Olé, leg. G. Morel u. Mitarb., 1969.

Auch dieser Gecko fand sich — undeterminiert — in der ORSTOM-Sammlung Richard-Toll. Da es sich um den Erstbeleg dieser Art (und Gattung!) für den Senegal handelt, wurde uns das Tier überlassen, um es nach der Bearbeitung dem Museum National d'Histoire Naturelle (MHNP) in Paris zu übergeben. Die o. a. Inventarnummer wurde vorab von Frau Dr. Roux-Estève zur Verfügung gestellt.

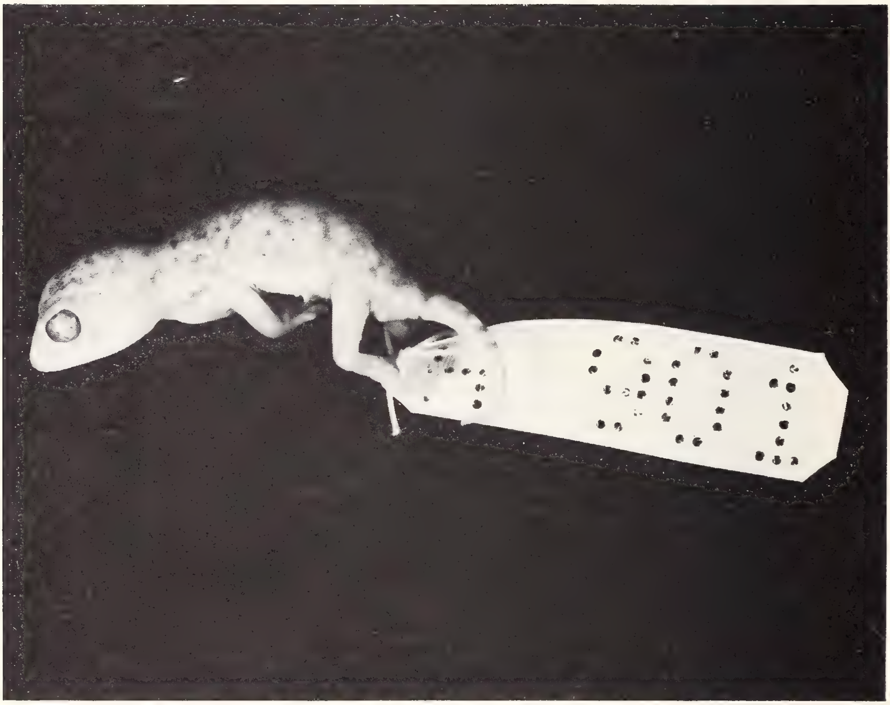


Abb. 8. *Stenodactylus sthenodactylus* aus Fété-Olé. Phot.: H. Unte (ZFMK)

Das Einzelstück (Abb. 8) wurde während in der Ferlo durchgeführten Untersuchungen an Termitenbauten gefunden. Sein Vorkommen im Senegal überrascht nicht, da die Art aus dem südlichen Mauretanien bekannt ist. Der Verfasser hatte Gelegenheit, bei Herrn D. R. Karns unveröffentlichte Feldnotizen von Papenfuss einzusehen, der 1972 außer dieser Art auch *S. petrii* im südlichen Mauretanien gesammelt hatte. Karns verfügte auch über unveröffentlichte Aufzeichnungen und Photos des kürzlich verstorbenen amerikanischen Herpetologen Edward Taylor, der 1960 bei Richard-Toll sammelte und *Stenodactylus* an der Flugpiste des Ortes fand.

Auch dem mit der Ferlo vertrauten Säugetier-Ökologen A. Poulet ist dieser Gecko bekannt. Nach seiner Auskunft (mdl. Mitt.) kann man ihn zur Regenzeit oft nachts auf den Pisten der Ferlo antreffen, auch in ihrem südlichen Teil!

Das Belegstück lag auch meinem Kollegen Dr. E. N. Arnold, London, zur taxonomischen Begutachtung vor, der unter Einbeziehung auch der erwähnten mauretanischen Belege an einer Revision der Gattung arbeitet.

Hemidactylus

Im Schrifttum finden sich drei Arten dieser Gattung für den Senegal angegeben: *H. fasciatus, H. brookii* und *H. richardsoni.* Das in der IFAN-Sammlung verwahrte Belegstück für *H. fasciatus* (cf. Grandison 1956) konnte ich gemeinsam mit D. R. Karns nachuntersuchen: es erwies sich als Jungtier von *H. brookii.* Karns verdanke ich den Hinweis, daß die von Cissé (1974) gemeldeten *H. richardsoni* aufgrund einer Etikettenverwechslung publiziert wurden: In einem Glas befanden sich *H. richardsoni* aus Kamerun gemeinsam mit senegalesischen *H. brookii,* was zur Annahme führte, alle enthaltenen Exemplare gehörten zu *H. richardsoni.* Diese Art sowie auch *H. fasciatus* sind also aus der Faunenliste des Senegal zu streichen!

Hemidactylus mabouia (Moreau de Jonnès, 1818)
Material: 2 Exemplare
ZFMK 17078—79, Dakar, leg. Böhme und Karns, 21. I. 1976.

Der Fang dieser beiden Geckos, eines ♂ und eines Jungtieres, stellt einen Erstnachweis für den Senegal dar. Allerdings wurden beide Individuen dieser regenwaldbewohnenden Art im Botanischen Garten erbeutet, und zwar unter der Rinde eines querliegenden mulmigen Baumstammes, so daß man sicher an anthropogene Einschleppung, vermutlich zusammen mit exotischen Pflanzen, denken muß. Jedoch fanden sich auch mehrere leere Eischalen in der Nähe des Jungtieres, so daß wir es zweifellos mit einer etablierten Population zu tun haben. Außerdem hatte Karns (mdl. Mitt.) im Vorjahr zwei adulte *H. mabouia* an derselben Stelle erbeuten können.

Hemidactylus brookii Gray, 1845

Material: 66 Exemplare

ZFMK 17080, Dakar, 8.—10. XI. 1975; 17081—89, Richard-Toll, 15.—28. XI. 1975; 17090—113, Diattacounda, 10.—26. XII. 1975; 19889—93, östl. Tambacounda, leg. U. u. J. Joger, 24. I. 1977; 19894—97, 5 km S Medina-Gounas, leg. U. u. J. Joger, 28. I. 1977; 19903—04, 12 km W Kounkané, leg. U. u. J. Joger, 29. I. 1977; 19905—06, Kolda, leg. U. u. J. Joger, 30. I. 1977; 19907, zwischen Adéane und Ziguinchor, leg. U. u. J. Joger, 31. I. 1977; 19908, zwischen Santiaba Mandjak und Kabrousse, leg. Joger, 1.—3. II. 1977; 19909—10, Dakar-Yof, leg. Joger, 27.—28. II. 1977; 19911, Insel Gorée, leg. Joger, 28. II. 1977; 19912—19, Dakar, leg. Joger, 26. II. 1977; 19920, zwischen Kayar und Bayakh, leg. Joger, 1.—2. III. 1977.

Der über das ganze Land verbreitete *H. brookii* legt eine große ökologische Plastizität an den Tag. Er wurde sowohl freilebend als auch kommensal angetroffen. Die Population von Richard-Toll lebte räumlich gesondert von den dortigen *Tarentola,* die die Hauswände „besetzt" hielten, während *H. brookii* sich auf einen in der Nähe aus Lehm errichteten Hammelofen sowie eine Kanalisationsgrube konzentrierte; an Hauswänden wurde er nur vereinzelt, und dann auch nur in Bodennähe, gefunden.

In allen Serien, besonders deutlich aber in der aus dem sahelischen Norden (Richard-Toll) befinden sich mehrere Exemplare mit rübenförmig verdickten Schwänzen, was am deutlichsten bei ♀ ausgebildet ist (Abb. 9). Diese Tatsache ist besonders wichtig für die Beurteilung der „fat-tail species" (Dunger 1968: 30). Bereits früher habe ich (Böhme 1975: 24) die Vermutung geäußert, daß es sich bei diesen Tieren, ähnlich wie bei den von Greene (1969: 233) untersuchten *H.-turcicus*-Populationen aus den USA um eine modifikative, saisonale Anpassung (Fettreserve) handelt. Die Beobachtungen am neuen senegalesischen Material bestätigen dies, da 1. die ♀ die am meisten verdickten Schwänze haben, und 2. sich die ge- Schwänze hatten, größtenteils noch gravid. Ich halte daher die Fettschwanzbildung mehr für ein saisonales, vor allem in Trockengebieten auftretendes samte Population in sexueller Ruhephase (Trockenzeit) befand. Demgegenüber waren die Nordkameruner Tiere (Böhme l. c.), die keine verdickten Phänomen denn für ein artdiagnostisches, was auch für die Beurteilung des aus Äthiopien beschriebenen *H. laticaudatus* relevant sein könnte.

Thys van den Audenaerde (1967: 168) unterschied an zentralafrikani- determinierten Savannenform die Waldform als eigene Art: *H. angulatus* schem *H.-brookii*-Material neben der als *H. b. guineensis* subspezifisch Hallowell. Der von ihm (l. c.) mitgeteilte diagnostische Unterschied versagt jedoch bei unserem Material, denn die für *H. angulatus* charakteristischen 3 Granulaschuppen, die neben dem Rostrale und dem ersten Supralabiale das Nasenloch umranden, kommen allen unseren Stichproben, von Sahel- bis zu Guineapopulationen, zu, während die für *H. b. guineensis* angege-

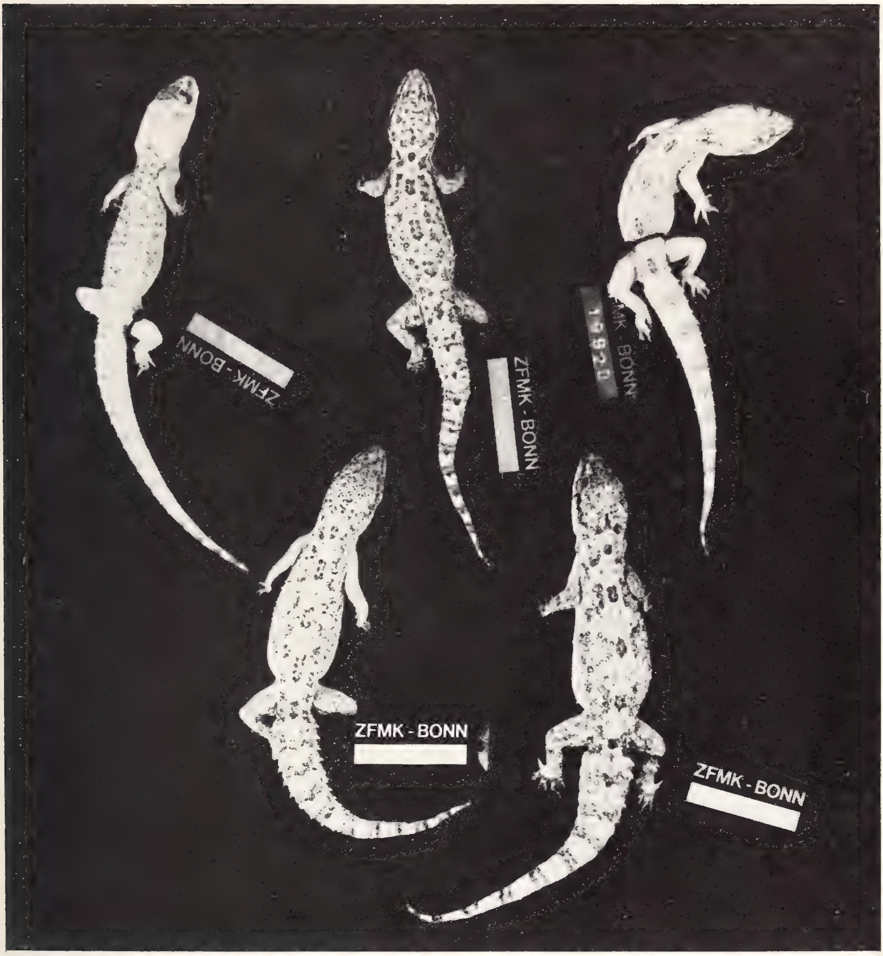


Abb. 9. *Hemidactulus brookii* aus Richard-Toll. Links 3 ♂ mit sich gleichmäßig verjüngenden, rechts 2 ♀ mit rübenförmig verdickten Schwänzen. Phot.: H. Unte (ZFMK)

benen fünf Granula an der entsprechenden Stelle sich an keinem Individuum nachweisen ließen. Eine geographisch umfassende Revision dieses Geckos hat daher zu zeigen, ob es supraspezifische Differenzierungen tatsächlich gibt.

Tarentola

Die Geckos der Gattung *Tarentola* bildeten einen Interessenschwerpunkt der Reise, da weiterer Aufschluß der bereits an der Kamerun-Ausbeute (vgl.Böhme 1975: 25) aufgezeigten Probleme erhofft wurde. Die (l. c.) angekündigte geographisch umfassende Analyse, die von Herrn U. Joger in der Herpetologischen Abteilung des ZFMK durchgeführt wird, erlaubt es, hier nur kurz auf faunistische und ökologische Aspekte einzugehen.

Tarentola ephippiata O'Shaughnessy, 1875

Material: 37 Exemplare

ZFMK 17114—24, Diattacounda, 10.—26. XII. 1975; 17125, Nianing, 6.—8. XII. 1975; 17126—29, Mboro-sur-mer, 12.—13. XI. 1975; 17130—41, Richard-Toll, 15.—28. XI. 1975; 19977—84, Dakar-Yof, leg. U. u. J. Joger, 27.—28. II. 1977; (ohne Nr.), Fété-Olé, leg. G. Morel, 20. V. 1978.

T. ephippiata erweist sich als primär arboricoler Gecko (vgl. Dunger 1968: 31 für Nigeria), der aber sekundär auch menschliche Behausungen besiedelt. Seine Diagnosemerkmale, die ihn von den Formen des *T.-annularis*-Komplexes unterscheiden (vgl. unten), vor allem der im Querschnitt rundliche Schwanz und das namensgebende Sattelmuster (Abb. 10) finden sich bei allen senegalesischen Stichproben konstant ausgebildet, wenn auch die Jungtiere die Sattelzeichnung in markanterer Ausprägung besitzen als die Adulti. Die Serie aus Diattacounda enthält besonders gedrungen gebaute alte ♂♂, die der „Form" angehören, die von Grandison (1961: 9) als „mixed population" zwischen *T. ephippiata* und *T. annularis* gedeutet worden war. Es handelt sich jedoch um reine *ephippiata*, zumal die für Bastardpopulationen nötige zweite Ausgangsart südlich des Cap Vert nicht vorkommt.

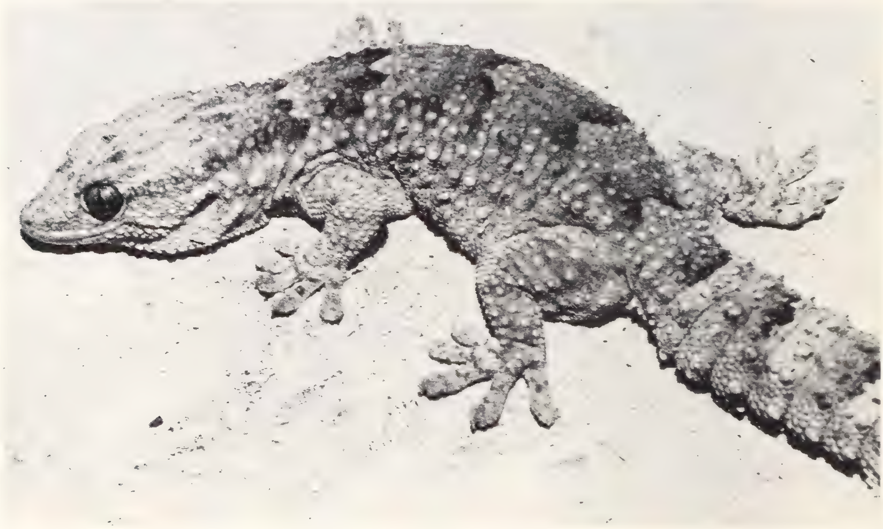


Abb. 10. *Tarentola ephippiata* ♂ aus Richard-Toll. Phot.: W. Böhme

Das Exemplar aus Nianing wurde gefunden, als es sich in der prallen Mittagssonne an einem Baobab sonnte. Die kommensal lebenden Tiere aus Richard-Toll dagegen wurden erst spät, lange nach Sonnenuntergang (ca. 22.00) außerhalb ihrer Versteckplätze angetroffen. Morel (mdl. Mitt.) beobachtete in Richard-Toll ein großes ♂, das gerade eine kleine Fledermaus (ziemlich sicher die im selben Gebäude in einer kleinen Kolonie lebende *Tadarida pumila*, vgl. Böhme und Hutterer 1978) überwältigte.

Tarentola-annularis-Komplex

Im Gegensatz zu den Auffassungen von Loveridge (1947), Grandison (1956, 1961), aber auch zur früheren Ansicht des Verfassers (Böhme 1975), läßt der heutige Kenntnisstand *T. ephippiata* als eine wohlabgegrenzte Art erscheinen, die nicht mit *annularis* in einem Artenkomplex zusammengefaßt werden kann. Jedoch entdeckten wir im Senegal eine dritte Form, die mit *annularis* zwar äußerst eng verwandt, aber nicht identisch ist.

a. *Tarentola* sp.

Material: 8 Exemplare

ZFMK 17142—48, Matam, 29. XI. 1975; (ohne Nr.), Tambacounda, 27.—28. XII. 1975.

Die neue Form, deren Beschreibung und Benennung im Rahmen der erwähnten Revision durch Joger erfolgen wird, unterscheidet sich von *annularis* vor allem durch zwei Merkmale. Die Rückentuberkel sind nicht glatt, sondern gerunzelt, und es fehlt ihr die für *annularis* so typische Zeichnung der vier leuchtend weißen Scapularflecken (vgl. Abb. 11 und 12). Ansonsten besteht mit *T. annularis* eine große habituelle Ähnlichkeit, und wie diese ist die neue Form ein spezialisierter Felskletterer, worauf auch der im Querschnitt ebenfalls dreieckige Schwanz hinweist. Nach der Entdeckung dieser Form klärt sich nach Meinung des Verfassers auch die Identität des von ihm 1973 in Nordkamerun gesammelten Exemplars (ZFMK 8856), dessen Zuordnung zu den bekannten *Tarentola*-Formen unsicher war (vgl. Eisentraut 1973: 355, Böhme 1975: 25).

Tarentola sp. wurde von uns an beiden Plätzen kommensal angetroffen; geeignete Biotope für freilebende Populationen fehlen im Umkreis dieser Fundorte. Jedoch verdanke ich D. R. Karns (mdl. Mitt.) den Hinweis, daß die von Villiers (1956) als *annularis* bestimmte Serie aus dem Niokolo-Koba-Nationalpark im SO-Senegal ebenfalls dieser Form angehört. Auf eine in der IFAN-Sammlung, Dakar, von Karns durchgeführte Untersuchung geht auch die Aufdeckung des Diagnosemerkmals der gerunzelten Rückentuberkel zurück.

Nicht nur das erwähnte Einzelstück aus Mora / Nordkamerun, sondern auch eine größere von Joger in Mali gesammelte Serie weist daraufhin, daß die neue Form kein Endemit des Senegal ist, sondern vermutlich eine weite Verbreitung durch den subsaharischen Trockengürtel hat.

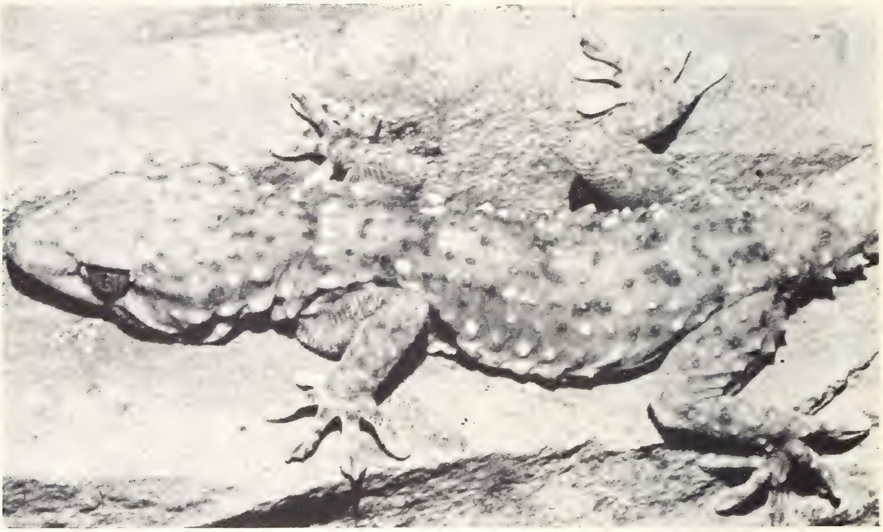


Abb. 11. *Tarentola* sp. ♂ aus Tambacounda. Phot.: W. Böhme

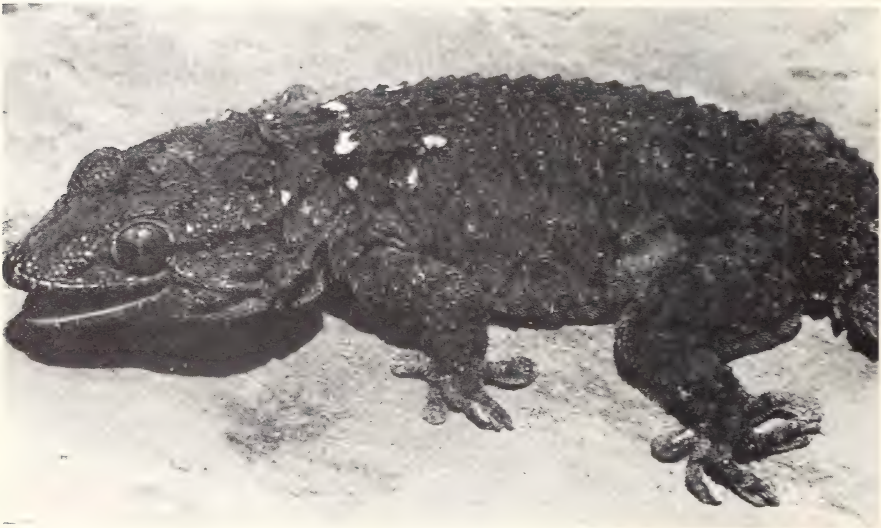


Abb. 12. *Tarentola annularis* von der Insel Gorée, mit den typischen vier weißen Scapularflecken. Phot.: W. Böhme

b. *Tarentola annularis* (Geoffroy, 1823)

Material: 46 Exemplare

ZFMK 17149—51, 18679—81, Insel Gorée, leg. W. Böhme und D. R. Karns, 16. I. 1976; 19993—20005, Insel Madeleine, leg. U. u. J. Joger, 24.—26. II. 1977; 20006, Dakar-Yof, leg. U. u. J. Joger, 27.—28. II. 1977; 20007—20, Insel Gorée, leg. U. u. J. Joger, 28. II. 1977; 20021—32, Dakar-Cap Manuel, leg. U. u. J. Joger, 2. III. 1977.

T. annularis ist im Senegal nur auf die felsige Region des Cap Vert und der kleinen, ihm vorgelagerten Inseln beschränkt. Das Fehlen geeigneter Felsbiotope verhindert offenbar seine Existenz im Hinterland, wo die kommensale Nische überdies durch *T. ephippiata* besetzt erscheint. Im SO-Senegal, wo in der Region von Kedougou durch letzte Ausläufer des guineischen Fouta-Djalon-Gebirges felsige Biotope vorkommen, wird er durch die neue Form substituiert. Morphologisch stimmen die Cap-Vert-Serien mit unserem Vergleichsmaterial aus Kamerun und aus Nordostafrika (Ägypten, Sudan) überein, so daß die Synonymisierung des von der Insel Gorée beschriebenen *T. senegalensis* Boulenger mit *annularis* durch Loveridge (1947) berechtigt erscheint.

Lygodactylus gutturalis (Bocage, 1873)

Material: 17 Exemplare

ZFMK 17152—53, Dakar-Fann, 8.—10. XI. 1975; 17154—68, Diattacounda, 10.—26. XII. 1975.

Grandison (1956: 230) wies diesen Taggecko erstmals für den Senegal nach, und zwar aus der unweit der mauretanischen Grenze am Meer gelegenen Stadt St. Louis. In neuerer Zeit (Pasteur 1965: 79) wird *L. gutturalis* als Semispezies der Superspezies *L. picturatus* aufgefaßt, als einziger Vertreter dieses Komplexes in Westafrika.

Die beiden Exemplare aus dem Dakarer Stadtgebiet wurden im Garten einer Villa gefangen, wo die Tiere sich vorwiegend an Bäumen in niedriger Höhe, vereinzelt aber auch an einer Mauer aufhielten. Die Population von Diattacounda bevölkerte direkt an unserem Lager besonders zahlreich einige Mangobäume, fand sich aber auch an niedrigen Sträuchern. Ein Aktivitätsmaximum war am späten Nachmittag festzustellen.

Agamidae

Die Familie Agamidae ist im Senegal nur durch die Gattung *Agama* repräsentiert. Es muß hier erwähnt werden, daß Mertens (1962: 427) eine neue Form von *Uromastyx acanthinurus (flavifasciatus),* aus dem Senegal beschrieb, mit der terra typica „Gebiet etwa 50 km NO Dakar". Mißt man diese Entfernung auf der Karte ab, so gelangt man zum Fischerort Kayar, der ein besonders beliebtes Touristenziel darstellt. Da *U. acanthinurus* stets an Fels gebunden ist, derartige Biotope jedoch im weiten Umkreis fehlen, bin ich mit meinen französischen Kollegen, die mit der senegalesischen Fauna eng vertraut sind und denen Dornschwanzagamen aus Mauretanien wohlbekannt sind, der Meinung, daß der Typus von *U. a. flavifasciatus* Mertens, 1962, auf ein von Touristen aus Mauretanien verschlepptes Stück begründet worden ist. Zur Stützung dieser Ansicht ist anzuführen, daß 1. die mauretanischen Dornschwanz-Populationen tatsächlich die Diagnosemerkmale von *flavifasciatus* tragen, 2. kürzlich ein paralleler Fall aus Kamerun publiziert wurde: Gewalt (1977: 173) berichtete von einem *U.-acanthinurus*-Nachweis aus dem Südkameruner Regenwald bei Kribi, wo er ein Exemplar nahe dem dortigen Touristenhotel (!) fand. Anhand eines mir liebenswürdigerweise von Dr. Gewalt zur Verfügung gestellten Photos ließ sich ermitteln, daß der in Kribi gefundene Dornschwanz nicht zu *U. acanthinurus,* sondern zu *U. geyri,* einem Endemiten des Hoggar- und Air-Gebirges, gehört. Da nun der Strand von Kribi einen beliebten Endpunkt für Sahara-Reisende bildet, zudem Dornschwänze in Algerien häufig lebend zum Verkauf an Touristen angeboten werden, dürfte dieser „Nachweis" aus Südkamerun auf dieselbe Weise dorthin gelangt sein, wie das Typusexemplar von *U. a. flavifasciatus* an den Touristenstrand von Kayar! Gemäß der Empfehlung 72 E des Art. 20 der Internationalen Nomenklaturregeln berichtige ich hier die Typuslokalität und bestimme sie mit dem südlichsten mauretanischen Vorkommen bei Atar.

Agama boueti Chabanaud, 1917

Material: 22 Exemplare

ZFMK 17169—75, Dakar-Pikine, 8.—10. XI. 1975; 17176—83, Mboro-sur-mer, 12. bis 13. XI. 1975; 17184—90, Mboro-sur-mer, 3.—4. XII. 1975.

Es ist eine schwer verständliche Tatsache, daß *A. boueti,* bis vor kurzem nur nach den beiden Typus-Exemplaren aus Gao am Niger bekannt und von Wermuth (1967: 10) als fragliche Art betrachtet, im Senegal fast sechzig Jahre lang übersehen wurde. Dies umso mehr, als sie bereits direkt vor den Toren Dakars häufig anzutreffen ist! Erst Ende 1974 wurde sie von D. R. Karns während seines zweijährigen Aufenthaltes in Dakar wiederentdeckt und anhand einer 42-köpfigen Serie studiert und redefiniert (Karns und Cissé 1975).

Mit den von diesen Autoren gegebenen Daten zur Morphologie und Ökologie stimmen unsere Beobachtungen gut überein. Ergänzend ist anzufügen, daß außer den von Karns und Cissé (l. c.) gegebenen Fundorten, die sämtlich im Cap Vert-Bereich liegen, offenbar der gesamte Dünengürtel bis zur Senegalmündung hin bewohnt wird, wie die Serie aus Mboro andeutet. Daß die Art jedoch eine viel weitere Verbreitung besitzt als zur Zeit bekannt, wird durch einen Nachweis aus dem Niger (Joger im Druck c) wahrscheinlich gemacht. Die Disjunktionen zwischen den drei nunmehr bekannten Teilarealen dürften zum größten Teil auf Sammellücken beruhen.

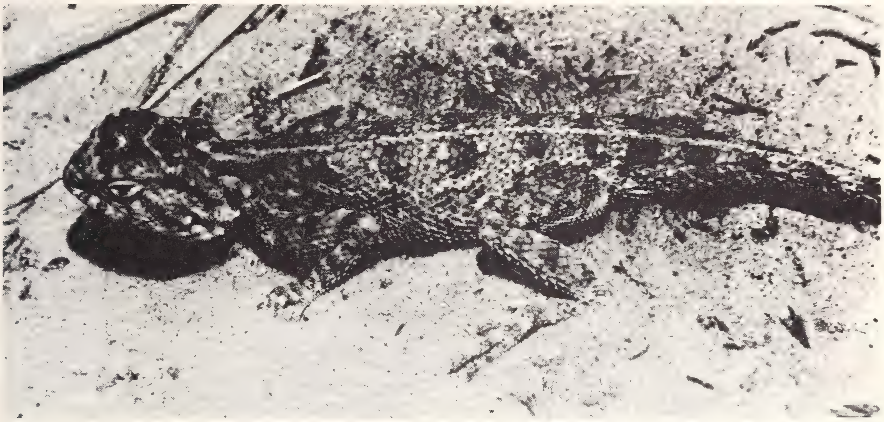


Abb. 13. Subadultes Exemplar von *Agama boueti*, lebend am Fundplatz (Mboro-sur-mer). Phot.: W. Böhme

Beim Beginn unserer Reise trafen wir *A. boueti* an den genannten Fundplätzen zahlreich an, es überwogen jedoch bereits die subadulten Stücke (Beginn der Trockenzeit) (Abb. 13). Bei Beendigung der Reise Ende I. 1976 wurde, auf dem Höhepunkt der Trockenzeit, nur noch ein einziges Jungtier in Pikine gesehen. *A. boueti* scheint also während der Trockenzeit zu aestivieren, wie wir es in entsprechenden Biotopen auch z. B. bei *Bufo xeros* oder *Mabuya perroteti* (vgl. unten) festgestellt haben. Die Adulti ziehen sich dabei offenbar früher zurück als die Jungtiere.

Die wenigen von uns im November erbeuteten Adulti trugen alle bereits das Ruhekleid. Das zur Regenzeit zu beobachtende Hochzeitskleid der ♂ zeigt nach Karns und Cissé (l. c.) große Ähnlichkeiten mit dem der nordafrikanischen *A. impalearis*. Ein weiterer Hinweis auf die Affinität zwischen beiden Arten ist die Anzahl und Anordnung der Schuppensinnesorgane (Grandison 1968). Ihr sympatrisches Vorkommen in den zentralsaharischen Gebirgen (Air) und ihre verschiedenen Radiation (fels- bzw. sandadaptiert) verbietet es jedoch, die im westlichen Afrika allopatrischen Arten in einen unmittelbaren verwandtschaftlichen Zusammenhang zu bringen. Ungeklärt ist auch noch das Verhältnis der zentralsaharischen (Hoggar, Air) und nordwestafrikanischen *A. impalearis*-Populationen zueinander.

Agama agama (Linné, 1758)

Material: 113 Exemplare

ZFMK 16227—28, Nianing, leg. W. Haas, V. 1975; 17191—95, Mboro-sur-mer, 12.—13. XI. 1975; 17196—97, Dakar-N'Gor, 8.—10. XI. 1975; 17198—202, Bandia, 9.—20. I. 1976; 17203—04, Nianing, 6.—8. XII. 1975; 17205—17, Richard-Toll, 15.—28. XI. 1975; 17218—19, 20 km S Richard-Toll 18. XI. 1975; 17220, Ndioum, 29. XI. 1975; 17221—23, Matam, 29. XI.—1. XII. 1975; 17224—57 Fété-Olé, 21. XI. 1975; 17258—90, Diattacounda, 10.—26. XII. 1975; 20131, O. Tambacounda, leg. U. u. J. Joger, 24. I. 1977; 20132, zw. Santiaba Mandjak und Kabrousse, leg. U. u. J. Joger, 1.—3. II. 1977; 20133—34, zw. Karang und Djelmo, leg. U. u. J. Joger, 20. II. 1977; 20135—40, Insel Madeleine, leg. U. u. J. Joger, 24.—26. II. 1977; 20141—43, Dakar-Yof, leg. U. u. J. Joger, 27.—28. II. 1977.

Die Siedleragame ist im ganzen Lande häufig und vermag selbst in großen Städten (z. B. Dakar) in kopfstarken Populationen zu existieren. Im Freiland erweist sie sich als baumlebend. Im Unterschied zu den zentralafrikanischen Savannengebieten (z. B. Nordkamerun: Böhme 1975) sind die adulten ♂ stets gelb- und nicht rotköpfig, was dort die engverwandte Art *A. paragama* auszeichnet. In panafrikanischem Maßstab betrachtet, stellt die Siedleragame einen schwierigen Komplex sympatrischer, aber auch allopatrischer Formen dar, der weit von einer Klärung entfernt ist. Das zahlreiche, über den ganzen Senegal verteilte Material demonstriert jedoch, daß wir es in diesem Land nur mit einer Form zu tun haben, deren Bezeichnung als *Agama agama* generalisierend und sicher nicht endgültig ist.

Die Inselpopulation der Ile de Madeleine, die in Färbung und Zeichnung sowie in einigen Schuppenwerten von den kontinentalen Populationen stark abweicht, wird von Joger (im Druck b) diskutiert.

Agama weidholzi Wettstein, 1932

Material: 13 Exemplare

ZFMK 20066—68, 5 km SO Darsalam, leg. U. u. J. Joger, 25. I. 1977; 20069, 20 km S Medina Gounas, leg. U. u. Joger, 28 I. 1977; 20070—71, 12 km W Kounkané, leg. U. u. J. Joger, 29. I. 1977; 20072, zw. Tiara und Mantiankani, leg. U. u. J. Joger, 30. I. 1977; 20073—78, 13 km SW Kolda, 30. I. 1977.

Unser senegalesisches Material dieser Zwergagame, das noch durch eine Serie aus West-Mali ergänzt wird, stammt ausschließlich von der Westafrika-Reise Joger. Die bodenlebenden Agamen dieser im ZFMK deponierten Ausbeute, darunter auch *A. weidholzi,* wurden bereits von ihrem Sammler in morphologischer und ökologischer Hinsicht diskutiert

(Joger im Druck c), sie werden hier nur der Vollständigkeit halber mit angeführt, mit dem besonderen Hinweis, daß diese Art neben *Hemitheconyx caudicinctus* der zweite Fall einer im westlichen ariden Afrika endemischen Art ist. Die hier offenbar nächste Verwandte ist die von Nigeria bis zum Tschad verbreitete *A. gracilimembris* (vgl. Grandison 1969). Wie bei *H. caudicinctus* kann man auch bei *A. weidholzi* wahrscheinlich nicht von einem strikten Trockenwaldbewohner sprechen, da auch für diese Art ein Beleg aus der Ferlo (Namari, Coll IFAN), also aus der Sahelzone vorliegt.

Chamaeleonidae

Chamaeleo gracilis Hallowell, 1842

Material: 17 Exemplare

ZFMK 17291—307, Diattacounda, 10.—26. XII. 1975.

Diese im Gegensatz zu ihrem wissenschaftlichen Namen recht großwüchsige und robuste Chamaeleonart (das größte Tier unserer Serie, ein ♀, mißt 340 mm Gesamtlänge) ist in Westafrika nordwärts bis Gambia verbreitet, wo Andersson es als „*Chamaeleo parvilobus* Boulenger" (= syn. ad *Ch. quilensis* Bocage, fide Mertens 1966: 25) nachwies (Andersson 1937: 6). Außer durch die rudimentären Hautlappen im Nacken unterscheidet sich dies oft mit *Ch. senegalensis* verwechselte Chamäleon von jenem durch die leuchtend gelb-orange gefärbte Kehlhaut, was besonders im Feld ein gutes Unterscheidungsmerkmal ist.

Im guineisch geprägten Galeriewaldbereich des Casamance-Flusses war *Ch. gracilis* die einzige Art ihrer Familie. Ein IFAN-Beleg aus M'Bour an der Küste ca. 70 km S Dakar zeigt, daß längs der Küste auch ein Eindringen in die Sudanzone möglich ist. Im zentralen Westafrika ist die Art jedoch auf die Guinea-Savanne beschränkt (vgl. hierzu die Karte bei Dunger 1967: 60). Die etwa nur halb so groß werdenden Regenwaldpopulationen aus dem unterguineischen Waldblock (z. B. Südkamerun: Böhme 1975: 31) repräsentieren wahrscheinlich eine verschiedene Art.

Chamaeleo senegalensis Daudin, 1802

Material: 9 Exemplare

ZFMK 17308—09, 20 km S Kaolack, 8. XII. 1975; 17310, Tankon, 8. XII. 1975; 17311, Dakar, 5. XII. 1975; 17312—13, 9.—20. I. 1976, Bandia.

Ch. senegalensis meidet die guineisch geprägten Galeriewälder im Süden des Landes, besiedelt aber die außerhalb davon liegenden Savannengebiete der Casamance und dringt im Norden weit in die Sahelzone vor. Nach G. Morel (mdl. Mitt.) kommt die Art über Richard-Toll hinaus auch im südlichen Mauretanien vor.

Scincidae

Mabuya perroteti (Duméril und Bibron, 1839)

Material: 84 Exemplare

ZFMK 17314—16, Bandia, 9.—20. I. 1976; 17317—18, Insel Gorée, leg. W. Böhme und D. R. Karns, 16. I. 1976; 17319—26, Matam, 29. XI. 1975; 17327, Fété-Olé, 21. XI. 1975; 17328—43, Richard-Toll, 15.—28. XI. 1975; 17344—83, Diattacounda, 10.—26. XII. 1975; 20193, östl. v. Tambacounda, leg. U. u. J. Joger, 24. I. 1977; 20194, 22193—96, 5 km östl. v. Darsalam, leg. U. u. J. Joger, 25. I.1977;20195, 13 km SW Kolda, leg. U. u. J. Joger, 30. I. 1977; 20196—200, Insel Madeleine, leg. U. u. J. Joger, 24.—26. II. 1977; 20201—02, Insel Gorée, leg. U. u. J. Joger, 28. II. 1977.

Im ganzen Lande sehr häufig. Besonders die nördlichsten Populationen (Richard-Toll, Matam) unterscheiden sich von den südlichen im Serienvergleich durch eine dichtgefleckte Rückenmitte. Diese auffällige Weißfleckung fehlt der großen Serie aus Diattacounda, aber auch den in der Literatur beschriebenen Populationen aus Ghana (Hoogmoed 1974), Nigeria (Dunger 1973), Zaire (Schmidt 1919), N-Kamerun (Böhme 1975) und Sudan (Werner 1919). Obwohl dadurch taxonomisch unterscheidbar (durch ein entsprechendes Aussehen erhielt auch *M. quinquetaeniata margaritifer* ihren Namen), muß der Wert dieses Merkmals bis zu einer Revision der Gesamtart unbeurteilt bleiben, zumal das für senegalesische Populationen verfügbare Trinomen, die von Ahl (1932: 326) neu aufgestellte *M. p. spatzi,* laut ihrer Diagnose eine ungefleckte einfarbige Rückenmitte zeigt.

Die von Chabanaud (1917: 95) nach einem schlecht erhaltenen Jungtier aufgestellte *Mabuya breviparietalis* aus Kolda (Casamance) wurde von ihrem Autor mit *M. brevicollis* aus Ostafrika in Verbindung gebracht. Sie wurde erst durch Grandison (1956: 236) wieder im Schrifttum erwähnt, die sie von Dakar und Thiès nannte. Eine Nachuntersuchung dieser beiden in der Dakarer IFAN-Sammlung deponierten Belege durch Karns (pers. Mitt.) ergab, daß es sich bei ihnen um Jungtiere von *M. perroteti* handelt! Ihr wichtigstes Diagnosemerkmal, die stark gekielte, „stachlig" wirkende Sohlenbeschuppung, kommt, wie unser umfangreiches Vergleichsmaterial zeigt, allen juvenilen *M. perroteti* zu und wird mit dem Älterwerden zurückgebildet. Dieser ontogenetische Wechsel in der Ausbildung von zunächst gekielten und später glatten Sohlenschuppen findet eine genaue Parallele bei *M. brevicollis,* deren ebenfalls gekieltsohlige Jugendform zunächst als eigene Art *(M. chanleri* Stejneger) beschrieben wurde, um dann von Tornier (1905: 385) und Werner (1908: 26) mit *M. brevicollis* synonymisiert zu werden. *Mabuya breviparietalis* ist also ein Synonym zu *M. perroteti* und aus der Faunenliste des Senegal zu streichen.

Ein auffälliger ökologischer Umstand hat offenbar zusätzlich begünstigt, die Jungtiere von *M. perroteti* als eigene Art zu mißdeuten, und zwar die

Tatsache, daß die adulten Tiere während der Trockenzeit eine Aestivation durchmachen, während die dann noch aktiven Jungtiere als einzige in Erscheinung treten. Dieses Phänomen ließ sich auch während unseres Besuchszeitraumes gut erkennen, von November bis Ende Januar, traf aber (vgl. oben) auch auf andere Arten (z. B. *Bufo xeros, Agama boueti)* zu.

Mabuya affinis (Gray, 1838)

Material: 17 Exemplare

ZFMK 17384—98, Diattacounda, 10.—26. XII. 1975; 17399—400, Dakar-Hann, 8.—10. XI. 1975; 20185, Bignona, leg. U. u. J. Joger, 5. II. 1977.

Hoogmoed (1974) revalidierte den Namen *Mabuya affinis* (Gray) für diese Mabuye, die im Schrifttum stets als *M. raddoni* (Gray) oder *M. blandingi* (Hallowell) bezeichnet wurde. Die in unserem Material vertretenen zwei Färbungsphasen (einfarbig braun bzw. mit dunklem oben und unten weiß gesäumten Flankenband) wurden bereits von Müller (1910) an kamerunischem Material eingehend beschrieben.

Am häufigsten zeigte sich *M. affinis* uns im Galeriewald am Casamance-Fluß, wo sie, meist am Boden oder im bodennahen Gezweig, ihr Aktivitätsmaximum in den späten Nachmittagsstunden entfaltete (vgl. Hoogmoed 1974: 12).

Panaspis togoensis (Werner, 1902)

Material: 1 Exemplar

ZFMK 20207, 15 km NW Bignona, leg. U. u. J. Joger, 5. II. 1977.

Dieses Exemplar stellt den zweiten Nachweis für den Senegal dar, nachdem Grandison (1956: 240) den Erstnachweis anhand eines IFAN-Beleges aus dem Park Hann bei Dakar publiziert hatte. Sie folgte dabei Loveridge (1952) und faßte *togoensis* als Unterart von *Lygosoma (= Panaspis) breviceps* (Peters) auf. In ihren *Panaspis*-Revisionen behandelten Fuhn (1972) und Perret (1973) *togoensis* als nomen dubium und ersetzten ihn durch *kitsoni* Boulenger, bis Perret (1975: 187) durch die Wiederauffindung und Nachuntersuchung des Typus im Zoologischen Museum Berlin *P. togoensis* revalidierte.

Sphenops sphenopsiformis (Duméril, 1856)

Material: 2 Exemplare

ZFMK 17401, Fété-Olé, 21. XI. 1975; 17402, Dakar-Hann, leg. einheim. Sammler (ohne Datum), ex Coll. ORSTOM-Dakar.

Als Flugsandbewohner ist diese Keilschleiche sowohl in den rezenten Dünen am Meer als auch in den fossilen Dünen des Landesinnern verbreitet. Offenbar in geologisch junger Vergangenheit vermochte sie als paläarktisches Faunenelement bis zum Cap Vert vorzudringen.

Außer den beiden zitierten Belegen sahen wir noch zwei Exemplare in den Dünen von Mboro, die wir nicht erbeuten konnten.

Scincus albifasciatus Boulenger, 1890

Material: 2 Exemplare

ZFMK 17403—04, Lag/Ferlo, leg. einheim. Sammler, X. 1975, ex Coll. IFAN.

Für die Verbreitung des Apothekerskinkes gilt ähnliches wie für die vorige Art. Ebenfalls ein hochspezialisierter Flugsandbewohner, bewohnt er im Senegal nicht nur die rezenten Küstendünen, sondern, wie die angeführten, unserem Museum von Herrn M. Cissé freundlichst überlassenen Ferlo-Belege zeigen, auch die fossilen Binnendünen.

Grandison (1956: 241) stellte die in der IFAN-Sammlung aus Thiaroye vorhandenen Belege zu *Scincus scincus scincus,* während Mertens (1972) anhand eines Exemplares aus St. Louis den Namen *albifasciatus* revalidierte und als selbständige Art auffaßte. 1975 berichten Salvador und Peris (l. c.: 58) über eine Serie aus Rio de Oro, die zwischen *S. albifasciatus* und dem nördlich anschließenden *S. s. laterimaculatus* Marokkos intermediär erschien, weshalb sie beide Namen als konspezifisch ansahen. Erst die umfassende Revision von Arnold und Leviton (1977) zeigte kürzlich, daß sich innerhalb des *Scincus scincus*-Komplexes zwei Grupen umreißen lassen, deren westliche sowohl *albifasciatus* als auch *laterimaculatus* umfaßt, die nach Meinung dieser Autoren (l. c.: 216) am besten gemeinsam als allopatrische Art unter dem älteren Namen *albifasciatus* der *scincus* (s. str.)-Gruppe gegenüberzustellen ist.

Lacertidae

Latastia longicaudata (Reuss, 1834)

Material: 24 Exemplare

ZFMK 17405—06, Mboro-sur-mer, 12.—13. XI. 1975; 17407—08, Mboro-sur-mer, 3—4. XII. 1975; 17409, Ndande, 14. XI. 1975; 17410—19, Fété-Olé, 21. XI. 1975; 17420—25, Nianing, 6.—8. XII. 1975; 17426—28, Nianing, 18. I. 1976.

Die zur Nominatunterart gestellten westafrikanischen Populationen (Arillo, Balletto und Spanò 1967, Papenfuss 1969) sind offenbar erst in jüngster Vergangenheit in den westlichen Teil ihres Areals gelangt, wo sie in den Savannengebieten als einzige Lacertide existieren, in den Dünengebieten hingegen sich gut gegenüber *Acanthodactylus dumerili,* der dort dominiert, behaupten (Mboro, Nianing).

Mesalina olivieri (Audouin, 1829)

Material: 1 Exemplar

ZFMK 17429, Mboro-sur-mer, 12.—13. XI. 1975.

Mesalina olivieri ist bisher nur einmal aus dem Senegal gemeldet worden (Grandison 1956: 234), und zwar aus einem Strandbiotop in der Nähe Dakars. Das Belegstück aus Mboro stammt aus einem entsprechenden Lebensraum, wie auch ein weiteres, bislang unpubliziertes, von Karns bei Tiougoune gefundenes Exemplar.

M. olivieri scheint außerordentlich selten zu sein, denn ebensowenig, wie es uns gelang, trotz intensiver Suche und trotz eines nochmaligen Besuches der Fundstelle, ein zweites Exemplar in Mboro zu finden, gelang es Karns (pers. Mitt.) während seines zweijährigen Aufenthaltes, außer dem Einzelstück von Tiougoune noch ein weiteres beizubringen.

Ob es sich bei dem von Ščerbak (1975: 54, Karte 1) erwähnten Beleg von *M. g. guttulata* aus „Saloum, Senegal" tatsächlich um diese, oder aber doch um die früher als artgleich betrachtete *M. olivieri* handelt, ist nicht ganz sicher, zumal das der Angabe zugrunde liegende Primärzitat nicht ersichtlich ist. Die Trennung dieser beiden engstverwandten Formen, die wie viele andere Reptilien der Region einen gemeinsamen Artenkomplex bilden, geht auf Haas (1951) zurück.

Eine Durchsicht des im ZFMK vorhandenen Materials des *Mesalina guttulata*-Komplexes ergab, daß die von Šcerbak (l. c.) gegebenen Schlüsselmerkmale nicht immer eindeutig sind. Während es einerseits Individuen mit zwei vergrößerten Lidschuppen (diagnostisch für *guttulata)* ohne schwarze Pigmentierung der Schuppennähte gibt, so kommen andererseits häufig Exemplare mit fünf bis sieben vergrößerten Lidschuppen (diagnostisch für *M. olivieri)* vor, die diese schwarze Konturierung haben. Die Merkmale „Zahl der vergrößerten Lidschupen" und „schwarze Konturierung" sind also in keiner Weise alternativ gekoppelt. Außerdem findet man Exemplare, die ein kleines Occipitale besitzen, was nach Ščerbak (l. c.) nur die asiatische *M. brevirostris* auszeichnet. Schließlich findet man auch die fünf für *M. pasteuri* diagnostischen, vor dem Suborbitale liegenden Supralabialia, teils sogar in Links/Rechts-Asymmetrie.

Insgesamt zeigt sich, daß im Nordosten (Ägypten einschließlich Sinai) die Unterscheidung von *guttulata* und *olivieri* eindeutiger ist als im Westen (Algerien), so daß die tatsächlichen Verhältnisse in diesem Artenkomplex noch nicht als geklärt gelten können.

Acanthodactylus-scutellatus-Komplex

Die heterogene Sammelart *A. scutellatus* wurde von Bons und Girot (1962) revidiert und in eine Reihe eigener Arten *(scutellatus, longipes, inornatus* und *dumerili),* mehrere davon polytypisch, gegliedert. Dabei erhielt auch die in Senegambien verbreitete Form *dumerili* Milne-Edwards Artstatus, die sich durch besonders geringe Werte der Merkmale „Körperlänge" und „Femoralporen" auszeichnet.

Das Auffinden großwüchsiger Fransenfinger mit relativ hohen Femoralporenzahlen am Strand von Tiougoune veranlaßte Karns (pers. Mitt.), die sympatrische Existenz einer zweiten Art zu vermuten. Da uns gleichartige Tiere aus dem weiter südlich im selben Küstenstreifen liegenden Mboro vorliegen, konnte ein Vergleich mit dem umfangreichen Material der *scutellatus*-Gruppe aus dem ZFMK angestellt werden. Er bestätigte die Vermutung von Karns (vgl. Abb. 14), und führte mich dazu, die größere

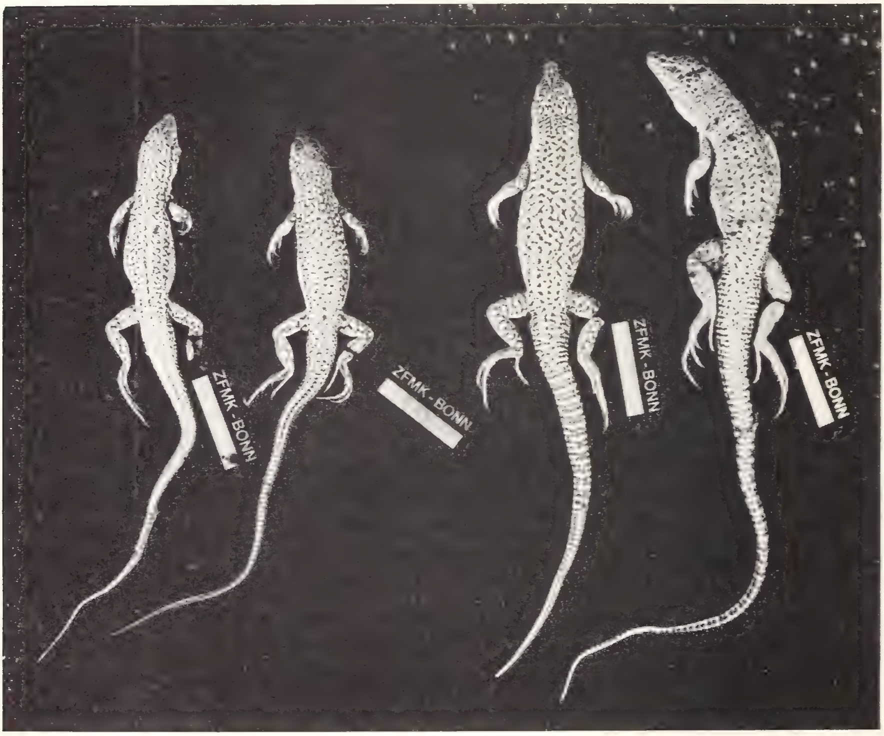


Abb. 14. *Acanthodactylus-scutellatus*-Komplex. Links zwei ♂ von *A. dumerili*, rechts zwei ♂ von *A. inornatus aureus*, alle aus der sympatrischen Population von Mboro. Man beachte die Unterschiede in Größe, Zeichnung und Kopfproportionen. Phot.: H. Unte (ZFMK)

Form mit der nördlich anschließenden Art des *scutellatus*-Komplexes zu identifizieren. Es handelt sich dabei um die aus dem nordwestafrikanischen Litoral bekannte und dort offenbar endemische Form *aureus,* die in der Revision von Bons und Girot (l. c.) als Unterart zu *A. inornatus* gestellt wird. Mir erscheint es nicht ausgeschlossen, daß bei einer späteren erneuten Revision *aureus* wird Artstatus erhalten müssen (vgl. unten den speziellen Kommentar), während sich *dumerili,* dessen Verhältnis zu *inornatus* durch eine breite Materiallücke in Mali ungewiß ist, sich eventuell als zu dieser Art zugehörig erweisen könnte. Doch zunächst, bis zu einer erneuten Revision, richten wir uns nach der Autorität der beiden Revisoren und gruppieren unser Material in

a. *Acanthodactylus inornatus* (Gray, 1838)

Material: 4 Exemplare

ZFMK 17430—32, Mboro-sur-mer, 12.—13. XI. 1975; 17454, Mboro-sur-mer, 3.—4. XII. 1975.

Die vier adulten ♂♂ — ihnen ließen sich in der Fransenfingerpopulation von Mboro keine ♀ und Jungtiere zuordnen — beziehe ich auf die Küstenform von *A. inornatus: A. i. aureus* Günther. Das von Bons und Girot (l. c.: 329) gegebene Trennmerkmal (vier statt fünf Supralabialia vor der Augenmitte bei aureus) ist nicht konstant: zwei der vier vorliegenden ♂♂ besitzen als Links/Rechts-Asymmetrie vier/fünf Supralabialia, während die anderen je fünf zeigen. Auch bei einer Vergleichsserie aus Agadir/Marokko finden sich Individuen mit der entsprechenden Asymmetrie in diesem Diagnosemerkmal. Dennoch erscheint es geraten, *aureus* als eigenes Taxon zumindest auf Unterartebene anzuerkennen, vor allem aus ökologischen und tiergeographischen Gründen, da sich sein Areal auf einen schmalen Streifen des nordwestafrikanischen Litorals beschränkt. Mboro stellt nunmehr den südlichsten Randpunkt dieses Küstenareals dar und bildet gleichzeitig den ersten Sympatrienachweis zwischen dieser und der folgenden Form. Im übrigen ist *aureus* auch durch sein Zeichnungsmuster deutlich von den weiter östlich lebenden *inornatus*-Populationen abgehoben, die in diesem Merkmal zumindest größere Affinität zu *dumerili* zeigen.

b. *Acanthodactylus dumerili* (Milne-Edwards, 1829)

Material: 103 Exemplare

ZFMK 17433—53, Mboro-sur-mer, 12.—13. XI. 1975; 17455—67, Mboro-sur-mer, 3.—4. XII. 1975; 17468—84, 20 km S Richard-Toll, 18. XI. 1975; 17485—91, Ndioum, 29. XI. 1975; 17492—98, 10 km W Linguère, 2. XII. 1975; 17499—507, Dakar-Pikine, 8.—10. XI. 1975; 17508—13, Nianing, 6.—8. XII. 1975; 17514—20, Nianing, 18. I. 1976; 20148—52, Niakoul Rap, leg. U. u. J. Joger, 23. II. 1977; 20153—57, Cambérène, leg. U. u. J. Joger, 27. II. 1977; 20158, zwischen Kayr und Bayakh, leg. U. u. J. Joger, 1.—2. III. 1977; 20159—63, Malika plage, leg. U. u. J. Joger, 3.—4. III. 1977.

Ein Charaktertier offener Flugsandflächen. Das Vorhandensein fossiler Binnendünen erlaubt es ihm, im Gegensatz zu voriger Art, auch im Landesinnern zu existieren, wie dies auch bei *Sphenops sphenopsiformis* und *Scincus albifasciatus* der Fall ist (z. B. S Richard-Toll, Ndioum, Linguère). Diese Populationen sind voneinander isoliert und haben daher „Inselmerkmale" ausgebildet. So zeigt die Population der Binnendüne südlich Richard-Toll keinen Geschlechtsdimorphismus in der Zeichnung, während bei allen anderen Stichproben längsgestreifte ♀ (ähnlich denen von *A. i. inornatus)* vorhanden sind. Sehr deutlich ist auch die Grundfärbung der Tiere (hellgrau oder rötlich) dem Untergrund der weiß- bzw. rotsandigen Dünen angepaßt.

Die Dünen an der „petite côte" bei Nianing scheinen der südlichste Randpunkt dieser Form zu sein. Das auf Fransenfinger abgesuchte Dünengebiet im äußersten Südwesten des Landes bei Cap Skirring erbrachte keinen Vorkommensnachweis, so daß die Mangrove des Saloum-Flusses vermutlich die weitere Ausbreitung nach Süden verhindert.

Varanidae

Varanus niloticus (Linné, 1766)

Material: 8 Exemplare

ZFMK 17521—26, Diattacounda, 10.—26. XII. 1975; 17527, Richard-Toll, 15.—28. XI. 1975; 21432, Bandia, 9.—20. I. 1976.

Der Nilwaran ist über das ganze Land verbreitet und häufig, sofern Wasser in der Nähe ist. Außer an den genannten Sammelstellen beobachteten wir ihn noch bei Matam und bei Oussouye.

Ein ♀ aus Diattacounda hat bei 116 cm Gesamtlänge links/rechts je zehn bzw. zwölf Eier in den Ovidukten, eine Zahl, die im mittleren Bereich der für Nilwarane bekannten Eizahlen liegt (Mertens 1942). Das größte erbeutete ♂ (ZFMK 17521) mißt 165 cm Gesamtlänge.

Varanus exanthematicus (Bosc, 1792)

Material: 4 Exemplare

ZFMK 17528 u. 19230, Fété-Olé, 21. XI. 1975; 17529, Diattacounda, 10.—26. XII. 1975; 21431, Nianing, leg. W. Haas, V. 1975.

Gemäß seiner Unabhängigkeit vom Wasser ist der Steppenwaran noch weiter als voriger über das ganze Land verbreitet. Über die Nahrungsökologie hat Cissé (1972) berichtet. Hinzufügen läßt sich, daß nach Auskunft von G. Morel (mdl. Mitt.) diese Art ein merklich limitierender Faktor für die Vermehrung des Goldsperlings *(Auripasser luteus)* in der Ferlo ist.

Wir fanden in Fété-Olé ein subadultes Exemplar, das in einem *Balanites*-Baum über einem *A.-luteus*-Nest eingeschlafen war und sich, kurz vor Sonnenuntergang, leicht greifen ließ.

Außer an den genannten Stellen registrierten wir Steppenwarane noch bei Tivaouane, Louga, nördlich M'Bour und, besonders häufig, Bandia.

Leptotyphlopidae

Leptotyphlops narirostis (Peters, 1867)

Material: 3 Exemplare

ZFMK 21072, Richard-Toll, leg. G. Morel, VIII. 1977; 22142—43, Khouma bei Richard-Toll, leg. G. Morel, 13. II. 1978.

Die senegalesischen Populationen werden der Unterart *boueti* Chabanaud zugerechnet (Villiers 1975).

Boidae

Eryx muelleri (Boulenger, 1892)

Material: 1 Exemplar

ZFMK 17530, Fété-Olé, leg. A. R. Poulet (ohne Datum).

Ein weiteres Exemplar vom selben Fundort befindet sich in der Kurssammlung Richard-Toll. Miles, Thomson und Walters (1977) nennen die Art aus der nördlichen Casamance (Boughary), beziehen diese südliche Form jedoch auf die Unterart *subniger* Angel, die nach Villiers (1975: 94) die Nominatform im saharischen Bereich Malis und Mauretaniens ersetzt. Unser Exemplar gehört nach seinen Merkmalen (Villiers l. c.) zu der den Sahel- und Sudanbereich besiedelnden Nominatform.

Python sebae (Gmelin, 1789)

Material: 1 Exemplar

ZFMK 17531, Diattacounda, leg. einheim. Sammler, 10.—26. XII. 1975.

Das männliche Exemplar hat eine Gesamtlänge von 243 cm. Eine weiteres Exemplar wurde bei Nianing gesehen, aber nicht mitgebracht.

Python regius (Shaw, 1802)

Material: 1 Exemplar

ZFMK 17532, Diattacounda, 10.—26. XII. 1975.

Colubridae

Boaedon fuliginosus (Boie, 1827)

Material: 1 Exemplar

ZFMK 20222, zwischen Santiaba-Mandjak und Kabrousse, leg. U. u. J. Joger, 1.—3. II. 1977.

Bildet mit *B. lineatus* einen schwierigen Artenkomplex, dessen statistische Analyse durch Thorpe und McCarthy (1978) das erstaunliche Ergebnis zeigt, daß „in West Afrika these two forms are separate species ... However, in the rest of Africa these two forms appear to be conspecific morphs of a single species ..." (l. c.: 489).

Dieses merkwürdige Phänomen scheint bei *Boaedon* kein Einzelfall zu sein und wird weiter unten bei den Artenkomplexen *Psammophis sibilans* und *Echis carinatus* noch weiter zu erörtern sein.

Der bis in die Trockensavanne hinein verbreitete *B. fuliginosus* besitzt im äußersten Süden Marokkos ein Reliktareal, das durch die fortschreitende Wüstenbildung sicher erst in jüngster Vergangenheit vom Hauptareal abgetrennt wurde.

Grayia smithi (Leach, 1818)

Material: 1 Exemplar

ZFMK 20223, zwischen Kayar und Bayakh, leg. U. u. J. Joger, 1.—2. III. 1977.

Die Nennung dieser Art für den Senegal (Villiers 1975) geht auf eine Sichtbeobachtung desselben Autors zurück (Villiers 1950: 73), auf ein erschlagenes, nicht mehr konservierbares Tier. Das vom Ehepaar Joger gesammelte Stück stellt daher die zweite Meldung der Art und den ersten Sammlungsbeleg dar.

Philothamnus semivariegatus (A. Smith, 1940)

Material: 1 Exemplar

ZFMK 17533, Diattacounda, 10.—26. XII. 1975.

Das Tier enthielt vier Geckos, und zwar drei adulte *Hemidactylus brookii* sowie eine gleichgroße, subadulte *Tarentola ephippiata.*

Philothamnus irregularis (Leach, 1819)

Material: 3 Exemplare

ZFMK 17534—36, Diattacounda, 10.—26. XII. 1975.

Eines der Exemplare enthielt eine *Bufo regularis.* In der Kurssammlung des ORSTOM-Institutes Dakar befindet sich ein Beleg aus Bandia.

Crotaphopeltis hotamboeia (Laurenti, 1768)

Material: 2 Exemplare

ZFMK 17537, Diattacounda, 10.—26. XII. 1975; 17538, Mboro-sur-mer, 12.—13. XI. 1975.

Dromophis praeornatus (Schlegel, 1837)

Material: 1 Exemplar

ZFMK 17539, Richard-Toll, 15.—28. XI. 1975.

Wurde in einem Akazienbusch in ca. 2 m Höhe entdeckt. Weitere Belege sah und überprüfte ich in den ORSTOM-Sammlungen Richard-Toll (1 Exemplar von dort) und Dakar (1 Exemplar aus Dakar-Pointe des Almadies).

Psammophis elegans (Shaw, 1802)

Material: 5 Exemplare

ZFMK 17540, Richard-Toll, leg. G. Morel, 25. II. 1966; 17541—44, Diattacounda, 10.—26. XII. 1975.

Das unserer Sammlung gütigst von G. Morel überlassene Exemplar wurde in den Reiskulturen am Senegalfluß gesammelt. Es enthielt einen Webervogel *(Textor melanocephalus).* Dies scheint der erste Nachweis eines Vogels als Beute dieser Schlange zu sein (vgl. Loveridge 1940: 19, Mertens 1973: 20), deren spitzen Kopf Mertens (l. c.) zu Recht mit dem der (vogelfressenden) *Thelotornis kirtlandi* vergleicht. Eines der Tiere aus Diattacounda enhielt eine *Agama agama,* offenbar die häufigere Beute, wenn man die spärlichen Literaturangaben betrachtet, die Loveridge (l. c.) zusammengestellt hat.

Psammophis-sibilans-Komplex

Die Sandrennattern des *Psammophis sibilans*-Komplexes erwiesen sich als taxonomisch besonders schwierig. Schon in Nordkamerun (Böhme 1975) stießen wir auf zwei sympatrische Arten, die wir mit *P. sibilans* und *P. subtaeniatus* identifizierten; letztere faßte ich dabei als neuen, westlichen Nachweis der nordostafrikanischen *P. s. sudanensis* Werner auf (l. c.: 39). Diese Ansicht mußte inzwischen aufgegeben werden, da phänotypisch identische „*subtaeniatus sudanensis*" nun im äußersten Westen des Sudangürtels gefunden wurden. Was wir früher (Böhme l. c.) als „*sibilans sibilans*" bezeichneten, fanden wir im äußersten Süden des Senegal wieder, während ein dritter Phänotyp über das ganze Land verteilt gefunden wurde. Zu diesem dritten Typ läßt sich die früher von mir (l. c.: 40) als „aberrante *sibilans*" gedeutete Schlange aus Waza, Nordkamerun, beziehen. Da nun alle drei Phänotypen keine Übergänge zeigen, und ihr gemeinsames sympatrisches Auftreten dennoch verschiedene Existenzoptima, also verschiedene Nischenbesetzungen andeutet, fasse ich sie als drei selbständige Arten auf. Angesichts der verworrenen Synonymie (vgl. Loveridge 1940), die durch Broadley (1966, 1977) um eine Reihe weiterer Namen bereichert wurde, kann die hier vorgeschlagene Zuordnung nur tentativ sein.

a. *Psammophis sibilans* (Linné, 1766)

Material: 2 Exemplare

ZFMK 17545—46, Diattacounda, 10.—26. XII. 1975.

Identisch mit unserer Vergleichsserie aus Nordkamerun (Mokolo), die sich im feuchtgründigen Teil eines Bachbettes konzentrierte und Anuren, sogar subaquatile *(Xenopus)*, erbeutete (Böhme l. c.: 40). Die beiden senegalesischen Stücke stammen aus dem feuchtesten Teil des Landes, nämlich aus den Waldresten der Casamance. Diese Tiere stimmen mit unserem ägyptischen Vergleichsmaterial überein, von wo ebenfalls eine stärkere Bindung an Flußläufe und feuchtgründige Habitate gemeldet wird (Flower 1933, Loveridge 1940). Kennzeichnend für diese Art, soweit unser Material aus Kamerun und dem Senegal dies beurteilen läßt, ist eine olivgraue Grundfarbe, das Fehlen eines ausgesprochenen Jugendkleides und das Beibehalten des Streifenmusters auf der Körperoberseite auch im Adultstadium, wobei der Hals jedoch ungestreift bleibt (Abb. 15). Unterseits tragen die Tiere je zwei Reihen schwarzer Punkte, die jeweils am Hinterrand der grünlichgelben Ventralia liegen. Die Oberlippenschilder sind bei allen Exemplaren ungefleckt.

b. *Psammophis phillipsi* (Hallowell, 1844)

Material: 18 Exemplare

ZFMK 17547—57, Diattacounda, 10.—26. XII. 1975; 17558, Dakar, leg. B. Hubert, 9. I. 1976; 17559, Bandia, leg. B. Hubert (ohne Datum); 17560—61, Bandia, 9.—20. I. 1976; 17562, Richard-Toll, 15.—28. XI. 1975; 17563, Mboro-sur-mer, 12.—13. XI. 1975; 17564, Farafenni/Gambia, 8. XII. 1975.

Die früher meist als Waldunterart von *P. sibilans* gewertete *P. phillipsi* wurde von Hughes und Barry (1969: 1023) in Artrang erhoben, ein Vorgehen, dem sich Broadley (1977) anschloß. Mit dieser Art identifiziere ich die im Alter zeichnungslos einfarbigen Sandrennattern (Abb. 16), die mit großer ökologischer Plastizität den ganzen Senegal von der Sahel- bis zur Guinea-Region besiedeln. Von allen drei in Westafrika vorkommenden Arten wird sie mit Abstand am größten. Bei Hughes und Barry (l. c.) wie auch bei Broadley (l. c.) unerwähnt bleibt das Vorhandensein eines charakteristischen Jugendkleides, das mit zwei dorsolateralen Längslinien, die gelb oder orange gefärbt sind (Abb. 17 rechts), an *sibilans* erinnert, mit zunehmendem Alter aber verlischt. Subadulte, aber auch jüngere adulte Stücke zeigen diese Linien oft noch in Resten. Bei allen Exemplaren, d. h. in

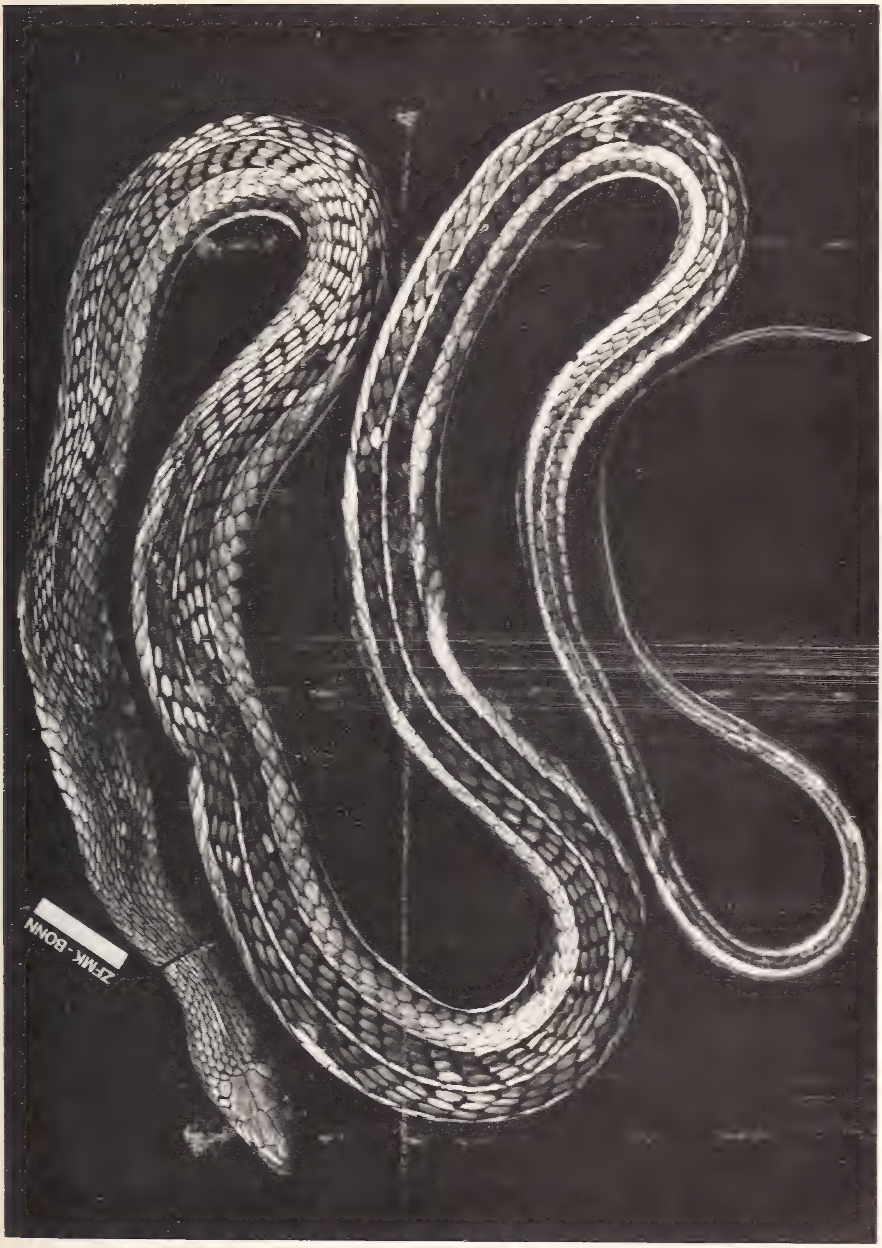


Abb. 15. Adulte *Psammophis sibilans* aus Diattacounda. Man beachte die fehlende Kopfzeichnung sowie den ungestreiften Vorderkörper.
Phot.: H. Unte (ZFMK)

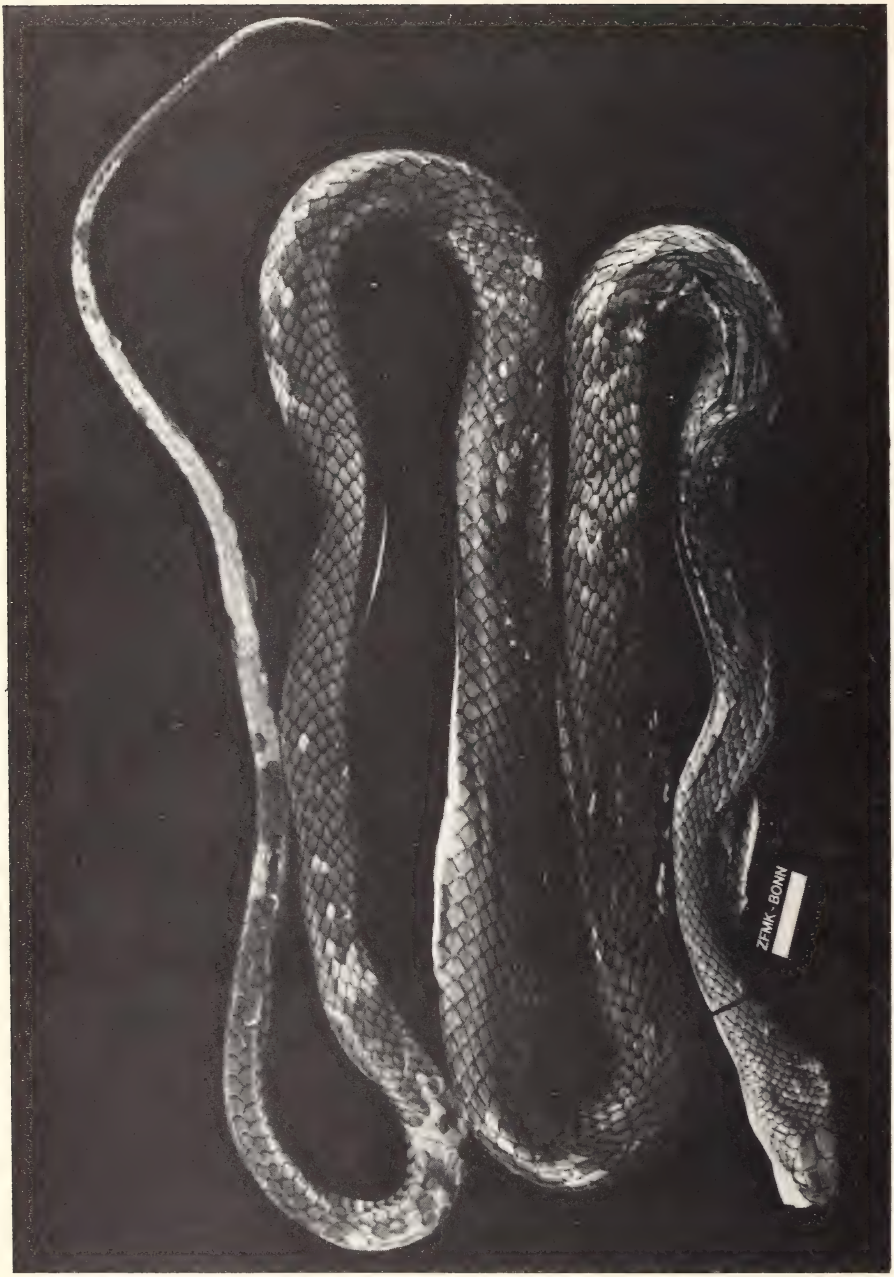


Abb. 16. Adulte *Psammophis phillipsi*. Total einfarbig mit in der Körpermitte schwach erkennbaren Resten der Jugendstreifung.

Phot.: H. Unte (ZFMK)

allen Altersklassen, sind die Supralabialia rötlich gefleckt. Die Ventralia zeigen bei Jungtieren feine graue Haarlinien, die bei den adulten nicht mehr wahrnehmbar sind.

Trotz der artlichen Selbständigkeit von *P. phillipsi,* die nun als savannen- und waldbewohnend aufgefaßt wird, bleibt der Status der eigentlichen Waldform ungeklärt, die in ihrer Einfarbigkeit und Zeichnungslosigkeit zwar der Savannenform gleicht, die aber neben ihrer dunkel pigmentierten Bauchmitte vor allem durch das Fehlen des gestreiften Jugendkleides ein gewichtiges Sondermerkmal zeigt, wie sich aus weiterem Material unserer Sammlung ergibt. Es wird daher bei weiter fortschreitenden Kenntnissen vermutlich nicht mehr möglich sein, *P. phillipsi* als monotypische Art aufzufassen, wie Broadley (l. c.: 24) das zur Zeit tut.

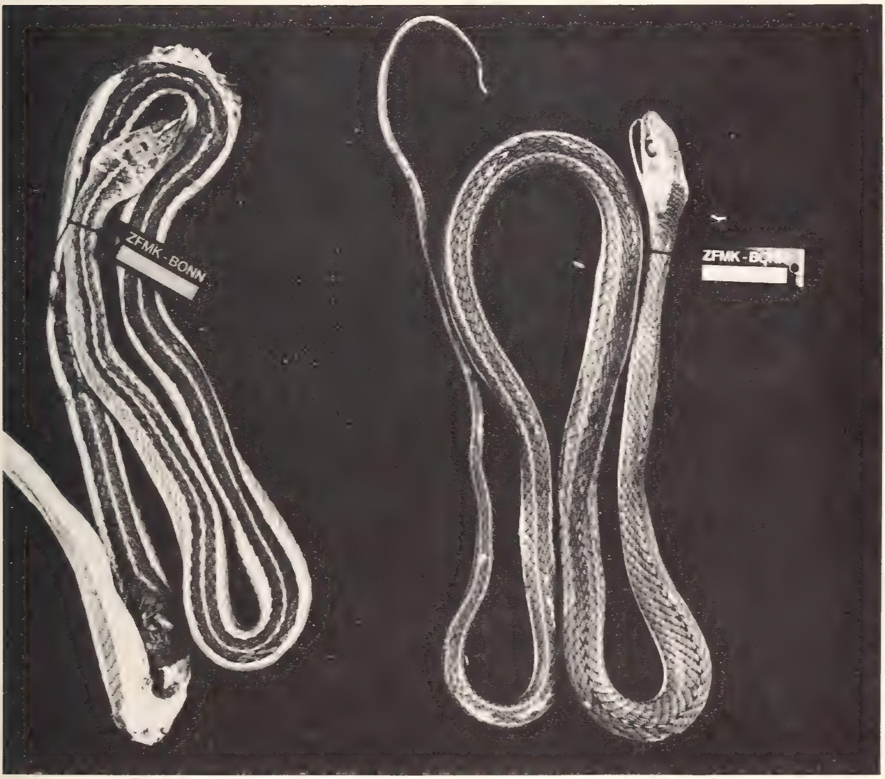


Abb. 17. Links fast adulte *Psammophis rukwae* mit Kopfzeichnung und durchgehender Körperzeichnung, rechts subadulte *P. phillipsi* mit auf der zweiten Körperhälfte deutlichem Jugendkleid. Phot.: H. Unte (ZFMK) Abb. 1—7 und Abb. 10—13 nach Farbdias des Verf., Abb. 8—9 und Abb. 14—17 phot. Mus. Koenig (H. Unte).

Zu *P. phillipsi* läßt sich nun auch das bei mir (Böhme 1975: 40) als aberrante *sibilans* gedeutete Exemplar aus Waza in Nordkamerun stellen.

c. *Psammophis* cf. *rukwae* Broadley, 1966

Material: 3 Exemplare

ZFMK 17565, Fété-Olé, 21. XI. 1975; 17566, Sangalcam, 12. XI. 1975; 20235, Malika plage, leg. U. u. J. Joger, 3.—4. III. 1977.

Die Benennung dieser drei Tiere mit *P. rukwae* erfolgt unter Vorbehalt, da diese von Broadley (1966: 3) als Unterart von *sibilans* aus Tansania aufgestellte Form sich durch einige Merkmale auszeichnet, die unser Material nicht zeigt (z. B. durchgehende Haarlinien auf den Ventralia) oder nicht konstant besitzt. Wir gebrauchen den Namen *rukwae* hier trotzdem, weil Broadley (1977: 2) ihn zur Artbezeichnung erhebt und dabei auch für senegalesisches Material verwendet, ohne allerdings Einzelheiten zu nennen. Schon 1966 hob er (l. c.: 3) Ähnlichkeiten mit *P. subtaeniatus* hervor, mit der ich ja (Böhme 1975) dieselbe Form in Nordkamerun identifiziert hatte. Es ist daher äußerst wahrscheinlich, daß Broadley (l. c.) diese Form meinte, als er *P. rukwae* für den Senegal nannte. Eine endgültige Klärung ist jedoch erst zu erhoffen, wenn Broadley eine Revision des *sibilans*-Komplexes auch aus dem mittleren Afrika vorlegen wird.

Unsere hier zu *P.* cf. *rukwae* gestellten Exemplare aus dem Senegal (und auch aus Nordkamerun) lassen sich zunächst wie folgt gegenüber den beiden vorigen Arten charakterisieren: sie repräsentieren die kleinste der drei Arten. Ihre Grundfarbe ist ein lichtes Rehbraun kombiniert mit einer rein weißen Unterseite. Eine deutliche Kopfzeichnung (Abb. 17 links) geht in die Körperzeichnung über, die vom Hals bis zum Körperende durchgehend ausgeprägt ist. Es gibt keinen Unterschied zwischen Jugend- und Altersfärbung, ausgenommen die feinen hellbraunen Haarlinien aus den Ventralia-Rändern, die mit zunehmendem Alter verschwinden. Diese Form hat offenbar einen sahelischen Verbreitungsschwerpunkt; sie ist die am meisten an trocken-heiße Biotope adaptierte.

Versucht man, diese für die drei Arten in Westafrika gut funktionierenden Unterscheidungskriterien auch auf ostafrikanisches Material anzuwenden, gerät man schnell in Schwierigkeiten. Auch aus den zahlreichen Angaben über zwischenartliche Bastarde in diesem Raum bei Broadley (1977) ergibt sich, daß dort die Isolationsmechanismen offenbar instabiler sind als in Westafrika. Wir können also den *P.-sibilans*-Komplex ebenfalls dem Phänomen zuordnen, das Thorpe und McCarthy (1978) bei dem *Boaedon-fuliginosus*-Komplex (vgl. oben) beschrieben, und das in der afrikanischen Schlangenfauna offensichtlich kein Einzelfall ist.

Rhamphiophis oxyrhynchus (Reinhardt, 1843)

Material: 3 Exemplare

ZFMK 17567, Bandia, 9.—20. I. 1976; 17568, Bandia, leg. B. Hubert (ohne Datum); 20215, Niakoul Rap, leg. U. u. J. Joger, 23. II. 1977.

Dasypeltis scabra (Linné, 1766)

Material: 1 Exemplar

ZFMK 17569, Savoigne bei St. Louis, leg. B. Hubert (ohne Datum).

Ein weiteres von G. Morel in Fété-Olé gesammeltes Exemplar lag dem Verfasser vor. Es trug den Vermerk „dans un nid de *Passer luteus*;. Es wird in der ORSTOM-Sammlung Richard-Toll aufbewahrt.

Atractaspis

Die in neuerer Zeit sich durchsetzende Auffassung, daß diese Gattung eine hochspezialisierte, mit den Nattern der *Aparallactus*-Gruppe verwandte Einheit ist, die ihre proteroglyphen, beweglichen Giftzähne konvergent zu den Viperiden erworben hat, geht auf Bourgeois (1965) zurück.

Atractaspis microlepidota Günther, 1866

Material: 1 Exemplar

ZFMK 17570, Nioro-du-Rip, 8. XII. 1975.

Das Tier wurde überfahren am Straßenrand gefunden. Es gehört zur Form *micropholis* Günther, die von Laurent (1950) als Unterart zu *A. microlepidota* gestellt wurde. Innerhalb der Unterart *micropholis* unterscheidet Villiers (1975: 147) unter Benutzung einer eigenwilligen quaternären Nomenklatur zwei weitere Untereinheiten: „forme *micropholis*" und „forme *watsoni*". Erstere sei durch braune Färbung und ein lang ausgezogenes Rostrale gekennzeichnet, letztere durch schwarze Färbung und ein kurzes Rostrale. Auf unser Exemplar trifft erstere Charakteristik zu, allerdings scheint es nicht angängig zu sein, infrasubspezifische Untergliederungen vorzunehmen, noch dazu mit Merkmalen (Schnauzenform), die ansonsten zu spezifischen oder gar generischen Gliederungen in der Schlangensystematik benutzt werden. Immerhin wird *watsoni* von Boulenger (1919: 298), da sympatrisch mit *micropholis,* als eigene Art aufgefaßt.

Atractaspis aterrima Günther, 1863

Material: 1 Exemplar

ZFMK 17571, Diatacounda, 10.—26. XII. 1975.

Erreicht nach Villiers (l. c.: 149) in Westafrika ihre Nordgrenze in der Casamance. Sie gehört damit zu den Schlangen (z. B. *Oophilositum, Boiga blandingi),* die als Waldformen gerade noch in den Guinea-Waldresten der Casamance existieren können.

Elapidae

Naja melanoleuca Hallowell, 1858

Material: 3 Exemplare

ZFMK 17576—78, Diattacounda, 10.—26. XII. 1975.

Naja nigricollis Reinhardt, 1843

Material: 2 Exemplare

ZFMK 17579, Diattacounda, 10.—26. XII. 1975; 17580, Bandia, leg. B. Hubert (ohne Datum).

Die oberseits lackschwarzen Exemplare zeigen beide das fünfte Sublabiale größer als das vierte, was nach Hughes und Barry (1969) und Villiers (1975) für *Naja katiensis* charakteristisch ist. Jedoch handelt es sich in allen übrigen Merkmalen um typische *nigricollis,* so daß der Wert des von den genannten Autoren gegebenen Trennmerkmals unklar ist, zumal auch unser ostafrikanisches *nigricollis*-Material sich in diesem Merkmal „falsch" verhält.

Viperidae

Causus rhombeatus Lichtenstein, 1823)

Material: 4 Exemplare

ZFMK 17572—75, Diattacounda, 10.—26. XII. 1975.

Bitis arietans (Merrem, 1820)

Material: 11 Exemplare

ZFMK 17581, Parc National de Djoudj, leg. B. Hubert, I. 1976; 17582—90, Diattacounda, 10.—26. XII. 1975; 21433, Richard-Toll, leg. G. Morel, 7. XI. 1977.

Die Puffotter erwies sich im Süden des Landes als außerordentlich häufig. Im Norden blieb die Suche, trotz mehrerer Nachtexkursionen, erfolglos. Dies ist sicher auf eine Aestivation zurückzuführen, da die Art dort in der Regenzeit ebenfalls zahlreich in Erscheinung tritt (Morel, mdl. Mitt.).

Von den fünf mitgebrachten Adulti maß das größte ♂ 146 cm, das größte ♀ 143 cm Totallänge. Bemerkenswert ist, daß alle Exemplare leere Mägen hatten.

Wie *Boaedon fuliginosus* gehört *Bitis arietans* zu den tropischen Schlangen, die noch südliches marokkanisches Territorium erreichen. Da sie der eigentlichen Wüste fehlen, muß hier ebenfalls eine sehr junge Disjunktion in zwei Teilareale vermutet werden.

Echis leucogaster Roman, 1972

Material: 2 Exemplare

ZFMK 17591—92, Fété-Olé, leg. A. R. Poulet (ohne Datum).

Diese von Roman (1972) als Unterart von *Echis carinatus* beschriebene und von Hughes (1976) in Artrang erhobene Sandrasselotter gehört in einen schwierigen Artenkomplex. Zunächst hatte Stemmler (1970) die westlichen Populationen des Sudan- und Guinea-Gürtels als eigene Unterart *(E. c. ocellatus)* beschrieben. Im sahelischen und saharischen Bereich Westafrikas unterschied dann Roman (l. c.) als zweite Unterart die erwähnte *leucogaster,* bis Hughes (l. c.) feststellte, daß beide sich in ihren breit überlappenden und ohne die Ausbildung intergradierender Populationen sich wie gute Arten verhalten. Unklar bleibt jedoch, wie sich beide gegenüber der eigentlichen *Echis carinatus* im nordöstlichen Afrika verhalten. So kann nach Hughes (l. c.: 365) das einzige ihm zugängliche Exemplar aus Nordafrika (Biskra in Nordalgerien; wir besitzen zwei weitere Stücke von dieser offenbar isolierten Population) sowohl der bis nach Südalgerien (Hoggar, cf. Roman l. c.) nachgewiesenen *E. leucogaster* als auch der ägyptischen *E. c. pyramidum* Geoffroy zugeordnet werden. Andererseits diskutiert Hughes (l. c.) auch Hinweise, die für einen Übergang der östlichen *ocellatus*-Populationen in die aus Kenya aufgestellte *E. c. leakeyi* Stemmler und Sochurek sprechen. Wir haben hier also erneut den Fall, daß sich zwei Formen, die in Westafrika zweifellos gute Arten darstellen, im ostafrikanischen Bereich nicht trennen lassen; ihre im Westen eindeutigen Diagnosemerkmale bzw. Merkmalskombinationen erweisen sich im Osten als nicht korreliert. Dies ist genau die Situation, auf die Thorpe und McCarthy (1978) am Beispiel des *Boaedon-fuliginosus*-Komplexes hingewiesen haben, und die wir bereits ein zweites Mal bei der Erörterung des *Psammophis-sibilans*-Komplexes (vgl. oben) vorgefunden haben. Der *Echis-carinatus*-Komplex liefert hier das dritte Beispiel aus dem Bereich afrikanischer Schlangen.

Am Beispiel der hochgiftigen Sandrasselottern zeigte sich jedoch eindringlich, daß die zur Lösung dieser taxonomischen Probleme nötige revisorische Arbeit des Systematikers auch einen wichtigen angewandten Aspekt erhalten kann. Zwar wurde bereits früher auf die Variabilität des *Echis*-Giftes innerhalb des riesigen, vom Atlantik bis nach Ceylon reichenden Areals hingewiesen (Taborska 1971, Backhaus 1972, Latifi 1973 u. a.), jedoch wurde dies stets als Ausdruck einer physiologischen Variabilität innerhalb derselben Art gedeutet, wobei die meisten Vergleiche zwischen asiatischen und afrikanischen *Echis* angestellt wurden. Von hohem Interesse sind daher die Berichte von Hughes (1976: 365) über nigerianische Bißfälle, die durch *E. ocellatus* verursacht waren und trotz Behandlung mit Antiserum nordostafrikanischer *Echis* eine hohe Mortalitätsrate bewirkten. Hier handelt es sich offenbar um zwischenartliche Unterschiede in der Giftwirkung.

Faunistisch schließlich stellen die beiden mitgebrachten Belege aus Fété-Olé den ersten gesicherten Fundortbeleg für den Senegal dar; vorher war

Echis leucogaster nur in einem Stück ohne Fundort, nur mit der Herkunftsangabe „Senegal" bekannt. Alle anderen *Echis*-Meldungen aus diesem Lande beziehen sich auf *E. ocellatus* oder sind in ihrer Artzugehörigkeit nicht geklärt (Hughes l. c.: 371).

Zusammenfassende Erörterung

Es wird über das im ZFMK, Bonn, aufbewahrte Material senegalesischer Amphibien und Reptilien berichtet, das größtenteils von einer im Winter 1975/76 durchgeführten dreimonatigen Forschungsreise des Verfassers stammt, aber durch einige Aufsammlungen von anderer Seite ergänzt wird. Ingesamt besteht es aus 975 Exemplaren, die sich auf 66 Arten (davon 16 Anura, 3 Testudinata, 24 Sauria, 23 Serpentes) verteilen. Von den an diesem Material gewonnenen faunistischen, ökologischen und biologischen Daten sowie systematischen Hinweisen, die jeweils in den entsprechenden Artkapiteln zur Sprache kamen, sollen hier nur die faunistischen und faunenhistorischen Aspekte noch einmal zusammenfassend erörtert werden.

1. Die wichtigsten faunistischen Ergebnisse sind:

a. Vier im Schrifttum für den Senegal gemeldete Arten existieren dort nicht und müssen aus der Faunenliste gestrichen werden:

— *Hemidactylus fasciatus* (ef. Grandison, 1956); beruht auf einem fehlbestimmten Jungtier von *H. brookii.*

— *Hemidactylus richardsoni* (cf. Cissé 1974); beruht auf *H.-brookii*-Exemplaren mit falscher Fundortetikettierung.

— *Uromastyx acanthinurus* (cf. Mertens 1962) Die Unterart *U. a. flavifasciatus* Mertens, 1962, wurde auf ein aus Mauretanien eingeschlepptes Einzeltier begründet. Die Terra typica wird hier korrigiert und auf Atar in Mauretanien restringiert.

— *Mabuya breviparietalis* (cf. Chabanaud 1917, Grandison 1956); die nominelle Art erweist sich als das Jungtier von *M. perroteti* und der Name wird daher mit *M. perroteti* synonymisiert.

b. Fünf Arten können erstmals für das Territorium des Senegal nachgewiesen werden: *Xenopus tropicalis* und *Hyperolius occidentalis*, die beide in den Waldresten der Casamance als Relikte noch existieren können, letzterer auch in Gambia; *Hemidactylus mabouia* in einer wahrscheinlich eingeschleppten, aber etablierten Population; *Stenodactylus sthenodactylus* als Vertreter der saharosindischen Faunengruppe und *Acanthodactylus (inornatus) aureus*, der gleichzeitig den ersten Sympatrienachweis zwischen *A. dumerili* und einer weiteren *Acanthodactylus*-Art liefert.

c. Von fünf weiteren Arten, die aus dem Senegal nur von einem Belegstück her bekannt waren, oder deren Vorkommen nicht exakt belegt war, wurden Zweitbelege mitgebracht: *Leptopelis bufonides,* vorher nur nach einem Stück bekannt (Schiøtz 1967); *Panaspis togoensis* und *Mesalina olivieri,* ebenfalls nur nach je einem Exemplar bekannt (Grandison 1956); *Grayia smithi,* vorher nur nach einer Sichtmeldung belegt (Villiers (1950); *Echis leucogaster,* nur nach einem Exemplar mit der pauschalen Angabe „Senegal" bekannt, die sich auch auf den Fluß, d. h. auch auf malisches oder mauretanisches Territorium beziehen kann.

d. Zwei mitgebrachte Arten erwiesen sich als neu für die Wissenschaft. Sie sind über den Senegal hinaus verbreitet, daher wird ihre Neubeschreibung im Rahmen geographisch umfassender Revisionen erfolgen *(Ptychadena* sp. durch J.-L. Perret, *Tarentola* sp. durch U. Joger).

2. Unter faunenhistorischem Aspekt lassen sich die besprochenen Arten in mehrere Gruppen gliedern:

a. Die bei der Bearbeitung unserer Säugetier-Ausbeute (Böhme und Hutterer 1978) mehrfach konstatierten Fälle von disjunkt in ein nord- und ein subsaharisches Teilareal zerfallenden Arten finden sich im herpetologischen Material seltener: *Boaedon fuliginosus* und *Bitis arietans* erreichen, wie auch bei *Naja haje* bekannt, marokkanisches Territorium, fehlen aber der dazwischen liegenden eigentlichen Wüste. Daß die jeweils isolierten Populationen keine besonderen Differenzierungen oder Divergenzen zeigen, legt ein sehr junges Trennungsalter nahe.

b. Eine weitere Gruppe stellen die Waldrelikte dar, die in den Waldresten der Casamance überdauert haben und offenbar langsamer als der Regenwald selbst zurückgedrängt werden: Aus unserem Material gehören *Xenopus tropicalis, Ptychadena mascareniensis, Hyperolius occidentalis* und *Atractaspis aterrima* hierzu. Eine paläarktische Parallele stellen z. B. die nahöstlichen Populationen von *Salamandra salamandra* dar, deren heutige Reliktvorkommen in diesem Raume eine einstmals geschlossene Bewaldung anzeigen.

c. Die Mehrheit der senegalesischen Herpetofauna setzt sich aus Elementen der Sahel- und Sudansavanne zusammen. Sehr selten sind dabei die Fälle, wo sich im westlichen Afrika systematisch isolierte Endemiten herausgebildet haben, deren nächste Verwandte disjunkt viel weiter östlich leben. Hier kann man *Hemitheconyx caudicinctus* und *Agama weidholzi* nennen

Andere wiederum sind offenbar die jüngsten Einwanderer aus dem Osten, wie z. B. *Latastia longicaudata,* die vom Roten Meer bis zum Atlantik einheitlich ist und derselben Unterart zugerechnet wird. Gleiches gilt für *Bufo pentoni.* Als weitere Arten, die auf diesem Wege den Senegal zwar fast, aber noch nicht ganz erreicht haben, wären *Chamaeleo africanus* und *Mabuya quinquetaeniata* zu nennen.

Viele Sudan- und Sahelformen gehören jedoch taxonomisch äußerst schwierigen Artenkomplexen an, die zwar älter sind als die genannten Neueinwanderer, die aber vor allem gegenüber den Waldrelikten ihre Speziationsphasen in diesem Raume noch nicht beendet haben. Nach ihrem Verbreitungsmuster zerfallen diese Artenkomplexe in zwei Gruppen:

— in solche, die im Sinne „klassischer" Superspezies aus einer Reihe allopatrischer oder parapatrischer Semispezies bestehen. Wir haben es daher im Untersuchungsgebiet in der Regel nur mit einer Form zu tun. Hierher gehören aus unserem Material die Artenkomplexe *Hyperolius viridiflavus* mit *H. spatzi* im Senegal, *Phrynobatrachus natalensis* mit *P. francisci, Tarentola annularis* mit *T. annularis* im äußersten Westsenegal und *Tarentola* sp. im östlichen Landesteil, *Lygodactylus picturatus* mit *L. gutturalis* und schließlich *Scincus scincus* mit *S. albifasciatus.*

— in solche, die sympatrische „sibling species" darstellen. Wir haben es daher jeweils mit zwei oder mehr Formen im Untersuchungsgebiet zu tun. Hierher gehören (in Klammern jeweils die im Senegal anzutreffenden Formen): der *Bufo regularis*-Komplex (mit *B. regularis* und *B. xeros)* sowie die Artenkomplexe um *Mesalina guttulata* (mit M. *olivieri* und vielleicht *M. guttulata), Acantodactylus scutellatus* (mit *A. inornatus* und *A. dumerili), Psammophis sibilans* (mit *P. sibilans, P. phillipsi* und *P. rukwae)* sowie *Echis carinatus* (mit *E. leucogaster* und *E. ocellatus).*

Die beiden letzteren Artenkomplexe liefern zwei weitere Beispiele für das am *Boaedon fuliginosus*-Komplex von Thorpe und McCarthy (1978) beschriebene Phänomen, daß im östlichen Afrika schwer trennbare Formen sich in Westafrika als getrennte und eindeutige Arten verhalten.

Insgesamt zeigt sich, daß die (Herpeto-)Fauna des Senegal nicht isoliert, sondern nur im Zusammenhang mit dem gesamten subsaharischen Savannengürtel betrachtet werden darf. Die verschiedenen, hier kurz charakterisierten Faunengruppen spiegeln die historischen Wandlungen dieses Landschaftsraumes wieder und belegen, wie durch die fortschreitende Austrocknung des Gebietes die Waldfauna zurückgedrängt wird, jedoch zugunsten einer nachdrängenden, sich neu entfaltenden Savannenfauna, die die Möglichkeiten der sich erweiternden ariden Lebenszone durch intensive Speziationsprozesse dynamisch ausnutzt.

Résumé

On reporte sur les collections de batraciens et de reptiles sénégalaises déposées dans le ZFMK, Bonn, dont la plupart a été récoltée au cours d'une mission de trois mois par l'auteur. Elles renferment 975 exemplaires appartenants à 66 espèces. Parmi les données écologiques, biologiques et faunistiques, les dernières seulement sont résumées ici en relation avec quelques traits de l'histoire de la faune sénégalaise.

1. Les plus importants parmi les résultats faunistiques sont:

a Quatre espèces rapporteés d'être représentées dans la faune du Sénégal ne vivent pas dans ce pays:

— *Hemidactylus fasciatus* (voir Grandison 1956); la citation pour le Sénégal se base sur un exemplaire juvênile de *H. brookii,* erronément identifié comme *H. fasciatus.*

— *Hemidactylus richardsoni* (voir Cissé 1974); se base sur des individus de *H. brookii,* dont les étiquettes étaient confondues.

— *Uromastyx acanthinurus* (voir Mertens 1962); la sous-espèce *U. a. flavifasciatus* Mertens 1962 était fondée sur un seul spécimen qui était introduit de la Mauritanie. La terre typique de ladite sous-espèce est corrigée ici et en même temps restreinte à Atar en Mauritanie.

— *Mabuya breviparietalis* (voir Chabanaud 1917, Grandison 1956); cette espèce nominale s'était révélée d'être le jeune de *M. perroteti,* nouvelle synonymie.

b. Cinq espèces étaient trouvées pour la première fois au Sénégal: *Xenopus tropicalis, Hyperolius occidentalis, Hemidactylus mabouia, Stenodactylus sthenodactylus* et *Acanthodactylus inornatus.*

c. Cinq espèces additionnelles, dont la présence au Sénégal n'était connue que par un seul spécimen, ou sans localité précise, étaient confirmées au Sénégal: *Leptopelis bufonides, Panaspis togoensis, Mesalina olivieri, Grayia smithi* et *Echis leucogaster.*

d. Deux formes se revèlent d'être des espèces nouvelles. Puisque leur aire de repartition est beaucoup plus vaste que le territoire sénégalais, leur descriptions seront données dans le cadre de deux révisions en cours *(Ptychadena* sp. par J.-L. Perret, *Tarentola* sp. par U. Joger).

2. Vue sous l'angle de leur histoire faunistique les espèces énumérées pourraient être groupés comme suit:

a. Dans notre matériel deux formes seulement peuvent être considérées comme des disjonctions des populations nord-africaines: Les serpents tropicaux *Boaedon fuliginosus* et *Bitis arietans,* qui ont des populations sud-marocaines (ensemble avec *Naja haje),* mais isolées dû au progrès récent du désert.

b. Un deuxième groupe renferme les éléments rélictaires de la forêt dans la région de la Casamance, qui y sont plus tenaces que la forêt même: *Xenopus tropicalis, Hyperolius occidentalis, Ptychadena mascareniensis bibroni* et *Atractaspis aterrima.*

c. La grande majorité de membres de l'herpétofaune du Sénégal sont des éléments saheliens, ou bien soudaniens. Des vieux endémites, systematiquement isolés, sont très rares (par exemple *Hemitheconyx caudicinctus, Agama weidholzi),* les autres sont des espèces récemment arrivées comme *Bufo pentoni* oû *Latastia longicaudata.* La plupart des formes appartiennent à des groupes d'espèces peu différenciées qui n'ont pas encore completé leur procès de spéciation. Les complexes mentionnés peuvent être:

— soit des super-espèces, dont une forme (sémi-espèce) seulement existe dans la région étudiée. Les exemples qui appartiennent ici sont (avec les formes présentes au Sénégal entre parenthèses): *Hyperolius viridiflavus (H. spatzi), Phry-*

nobatrachus natalensis (P. francisci), Tarentola annularis (T. annularis dans la région à l'extrème Ouest et *Tarentola* sp. dans la partie orientale), *Lygodactylus picturatus (L. gutturalis)* et *Scincus scincus (S. albifasciatus).*

— soit des complexes d'espèces jumelles sympatriques, ou deux ou même plusieurs formes sont réparties dans la région étudiée. Des exemples appartenants à ce type sont (les formes présentes au Sénégal entre parenthèses): *Bufo regularis (Bufo regularis* et *B. xeros), Mesalina guttulata (M. olivieri,* éventuellement aussi *M. guttulata), Acanthodactylus scutellatus (A. inornatus* et *A. dumerili), Psammophis sibilans (P. sibilans, P. phillipsi* et *P. rukwae), Echis carinatus (E. leucogaster* et *E. ocellatus).*

Ces groupes hétérogènes d'éléments faunistiques sont l'expression des changements historiques de l'entière région. Ils sont des documents de la régression de la faune forestière, dû au progrès du désert, mais aussi à l'avancement d'éléments de la savane, qui sont favorisés par l'apparition de nouveaux biotopes du type aride. Ces éléments répondent à ces conditions favorables par un processus de spéciation intense.

Summary

A report on the Senegalese material of amphibians and reptiles deposited in the ZFMK, Bonn, most of which have been collected during a three-months-excursion by the author. It consists of 975 specimens representing 66 species. From the numerous ecological, biological and faunistical data obtained only the last named, together with some aspects of faunal history, are summarized here:

1. The most important faunistical results are:

a. Four species reported in the literature to be present in Senegal do not occur in this country:

— *Hemidactylus fasciatus* (cf. Grandison 1956); record based on a misidentified juvenile specimen of *H. brookii.*

— *Hemidactylus richardsoni* (cf. Cissé 1974); due to mislabelled specimens of *H. brookii.*

— *Uromastyx acanthinurus* (cf. Mertens 1962); the unique type of *U. a. flavifasciatus* Mertens 1962 has been introduced from Mauritania. The type locality is corrected and restricted to Atar in Mauritania.

— *Mabuya breviparietalis* (cf. Chabanaud 1917, Grandison 1956); this nominal species proved to be the juvenile of *M. perroteti,* thus being a synonym to the latter.

b. The occurence of five species in Senegal can be recorded for the first time: *Xenopus tropicalis, Hyperolius occidentalis, Hemidactylus mabouia, Stenodactylus sthenodactylus* and *Acanthodactylus (inornatus) aureus.*

c. The occurence of five other species which had been known from Senegal only by one specimen or which had no precise locality, is documented and established: *Leptopelis bufonides, Panaspis togoensis, Mesalina olivieri, Graya smithi* and *Echis leucogaster.*

d. Two forms collected turned out to represent new species. As their distribution exceeds the Senegalese territory quite considerably, their description will be given in the course of detailed revisions *(Ptychadena* sp. by J.-L. Perret, *Tarentola* sp. by U. Joger).

2. Under the aspect of faunal history the species discussed can be grouped as follows:

a. Only two herpetological examples from our material can be considered as southern disjunctions of North African vicariants: *Boaedon fuliginosus* and *Bitis arietans,* which, as it is also the case in *Naja haje,* reach the South Moroccan territory, but are there isolated, by recent progression of the desert.

b. Another group is formed by forest relicts of the Casamance region, which obviously survive longer than the rain-forest itself. Species reported on here are: *Xenopus tropicalis, Ptychadena mascareniensis bibroni, Hyperolius occidentalis* and *Atractaspis aterrima.*

c. The great majority of the Senegalese herpetofauna are sahelian respectively sudanian species. Systematically isolated old endemites being very rare (e.g. *Hemitheconyx caudicinctus, Agama weidholzi),* others are most recent invadors (e.g. *Bufo pentoni, Latastia longicaudata).* Most species, however, belong to taxonomically difficult species-complexes, which have not yet passed through their speciation phase. These complexes can be characterised as:

— superspecies, where normally only one allopatric form (semispecies) is represented in the study area. Examples given here are (Senegalese forms in parentheses): *Hyperolius viridiflavus (H. spatzi), Phrynobatrachus natalensis (P. francisci), Tarentola annularis (T. annularis* in the extreme west and *Tarentola* sp. in the eastern part), *Lygodactylus picturatus (L. gutturalis)* and *Scincus scincus (S. albifasciatus).*

— complexes of sympatric sibling species, where two or more forms each are represented in the study area. Examples given here are (in parentheses the Senegalese representatives): *Bufo regularis (B. regularis* and *B. xeros), Mesalina guttulata (M. olivieri,* eventually also *M. guttulata), Acanthodactylus scutellatus (A. inornatus* and *A. dumerili), Psammophis sibilans (P. sibilans, P. phillipsi* and *P. rukwae), Echis carinatus (E. leucogaster* and *E. ocellatus).*

These different faunal groups reflect the historical changes of the whole region. They document the retreat of the forest fauna, due to the progressing desertification, but also the recent penetration of savanna forms, which are favoured by this formation of new arid environments, and which they answer by an intensive speciation process.

Literatur

Ahl, E. (1932): Beschreibung einer neuen Eidechse aus dem Senegalgebiet. Zool. Anz., Leipzig, 127: 326—328.

Andersson, L. G. (1937): Reptiles and Batrachians. Collected in the Gambia by Gustav Svensson and Birger Rudebeck. Ark. Zool., 29 A: 1—28.

Arillo, A., E. Balletto und S. Spanô (1967): Il genere *Latastia* Bedriaga in Somalia. Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova, 35: 105—145.

Arnold, E. N., und A. E. Leviton (1977): A revision of the lizard genus *Scincus* (Reptilia: Scincidae). Bull. Brit. Mus. Nat. Hist. London (zool.), 31: 189 bis 248.

Backhaus, D. (1972): Unterschiede in der Giftwirkung von Sandrasselottern *(Echis carinatus)* und Kettenvipern *(Vipera russellii)*. Salamandra, Frankfurt am Main, 8: 177/178.

Balletto, E., und M. A. Cherchi (1971): Les Bufonidés de l'Arabie méridionale. Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova, 39: 29—37.

Böhme, W. (1975): Zur Herpetofaunistik Kameruns, mit Beschreibung eines neuen Scinciden. Bonn. zool. Beitr. 26: 2—48.

—, und R. Hutterer (1978): Kommentierte Liste einer Säugetier-Aufsammlung aus dem Senegal. Bonn. zool. Beitr., 29: ☐

Boettger, O. (1881): Aufzählung der von Frhrn. H. und Frfr. A. von Maltzahn im Winter 1880/81 am Cap Verde in Senegambien gesammelten Kriechtiere. Abh. Senckenb. naturf. Ges. Frankfurt am Main, 12: 25—50.

Bons, J., und B. Girot (1962): Révision de l'espèce *Acanthodactylus scutellatus*. Bull. Soc. sci. nat. phys. Maroc, Rabat, 42: 311—334.

Boulenger, G. A. (1919): A list of the snakes of West Africa, from Mauritania to the French Congo. Proc. Zool. Soc. London 1919: 267—298.

Bourgeois, M. (1965): Contribution à la morphologie du crâne des ophidiens de l'Afrique Centrale. Publ. Univ. Off. Congo, Lubumbashi, 18: 1—293.

Bourlière, F. (1972): Recherches écologiques sur une savane sahelienne du Ferlo septentrional, Sénégal: Introduction. Programmes ORSTOM/Sahel, Mém. 1. La Terre et la Vie, 26: 325—331.

Broadley, D. G. (1966): A review of the African stripe-bellied sandsnakes of the genus *Psammophis*. Arnoldia, Salisbury, 2: 1—9.

Broadley, D. G. (1977): A review of the genus *Psammophis* in southern Africa (Serpentes: Colubridae). Arnoldia, Salisbury, 8: 1—29.

Chabanaud, P. (1917): Énumération des reptiles non encore étudiés de l'Afrique occidentale, appartenant aux collections du Muséum, avec la description des espèces nouvelles. Bull. Mus. Hist. Nat., Paris, 23: 83—105.

Cissé, M. (1972): L'alimentation des Varanidés au Sénégal. Bull. Inst. Fond. Afrique Noire, Dakar (A), 34: 503—515.

Dunger, G. T. (1967): The lizards and snakes of Nigeria. I. The chamaeleons of Nigeria. Nigerian Field, 32: 53—74.

— (1968): The lizards and snakes of Nigeria. 4. The geckos of Nigeria. Nigerian Field, 33: 18—47.

— (1973): The snakes and lizards of Nigeria. 7. The skinks of Nigeria (continued and completed). Nigerian Field, 38: 54—80.

Eisentraut, M. (1973): Mammalogische Notizen aus Kamerun. Bonn. zool. Beitr. 24: 355—360.

van den Elzen, R., und H. E. Wolters (1978): Ornitologische Ergebnisse einer Sammelreise nach Senegal. Bonn. zool. Beitr. 29: 323—359.

Flower, S. S. (1933): Notes on the recent reptiles and amphibians of Egypt, with a list of the species recorded from that kingdom. Proc. Zool. Soc. London 1933: 745—851.

Fuhn, I. E. (1972): Revision du phylum forestier du genre *Panaspis* Cope (Reptilia, Scincidae, Lygosominae). Rev. roum. Biol., ser. zool., Bucarest, 17: 257—271.

Gewalt, W. (1978): Einige Bemerkungen über Fang, Transport und Haltung des Goliathfrosches *(Conraua goliath* Boulenger). Zool. Garten, Jena, N.F. 47: 161—192.

Grandison, A. G. C. (1956): On a collection of lizards from West Africa. Bull. Inst. fr. Afrique Noire, Dakar (A), 18: 224—245.

— (1961): Preliminary notes on the taxonomy of *Tarentola annularis* and *T. ephippiata* (Sauria: Gekkonidae). Zool. Meded. Leiden, 38: 1—14.

— (1968): Nigerian lizards of the genus *Agama* (Sauria: Agamidae). Bull. Brit. Mus. Nat. Hist., London, (zool.), 17: 1—90.

— (1969): *Agama weidholzi* (Sauria: Agamidae) of West Africa and its relationships to *Agama gracilimembris*. Bull. Inst. Fond. Afrique Noire, Dakar, 31 (A): 666—675.

Greene, H. W. (1969): Fat storage of an introduced lizard, *Hemidactylus turcicus,* from Texas J. Sci., 21: 233—235.

Guibé, J., und M. Lamotte (1957): Révision systématique des *Ptychadena* (Batraciens Anoures Ranidés) d'Afrique occidentale. Bull. Inst. fr. Afrique Noire, Dakar, 19 (A): 937—1003.

— (1963): La réserve naturelle intégrale du Mont Nimba. XXVIII. Batraciens du genre *Phrynobatrachus.* Mém. Inst. fr. Afrique Noire, Dakar, 66: 601—627.

Haas, G. (1951): Remarks on the status of the lizard *Eremias olivieri* Audouin. Copeia, 1951: 274—276.

Hoogmoed, M. S. (1974): Ghanese lizards of the genus *Mabuya* (Scincidae, Sauria, Reptilia). Zool. Verh., Leiden, 138: 1—62.

Hubert, B., F. Adam und A. Poulet (1973): Liste préliminaire des rongeurs du Sénégal. Mammalia, Paris, 37: 76—87.

— und W. Böhme (1978): Karyotype of *Gerbillus pyramidum* I. Geoffroy Rodentia, Gerbillidae) from Senegal. Bull. Carnegie Mus. Nat. Hist. 6: 38—40.

Hughes, B. (1976): Notes on African Carpet Vipers, *Echis carinatus, E. leucogaster and E. ocellatus* (Viperidae, Serpentes). Rev. Suisse Zool., Genève, 83: 359—371.

— und D. H. Barry (1969): The snakes of Ghana: a checklist and key. Bull. Inst. Fond. Afrique Noire, Dakar, 31 (A): 1004—1041.

Hulselmanns, J. L. J. (1977): Further notes on African Bufonidae, with description of new species and subspecies (Amphibia, Bufonidae). Rev. Zool. Afr., Bruxelles, 91: 512—524.

Joger, U. (im Druck, a): Deux lézards du Parc National de Niokolo-Koba qui ne sont pas encore cités. Bull. Inst. Fond. Afrique Noire, Dakar.

— (im Druck b): Première recherche sur l'herpétofaune du Parc National des îles de la Madeleine. Bull. Inst. Fond. Afrique Noire, Dakar.

— (im Druck, c): Zur Ökologie und Verbreitung wenig bekannter westafrikanischer Agamenarten. Salamandra, Frankfurt am Main.

Karns, D. R., und M. Cissé (1975): Découverte *d'Agama boueti* Chabanaud (Reptilia: Sauria: Agamidae) au Sénégal avec notes systématiques et écologiques. Bull. Inst. Fond. Afrique Noire, Dakar, 37 (A): 939—949.

Lamotte, M. (1967): Le problème des *Ptychadena* (fam. Ranidae) du groupe *mascareniensis* dans l'Ouest africain. Bull. Mus. Hist. Nat., Paris, 39: 647—656.

— (1969): Le Parc National de Niokolo-Koba (Sénégal). XXX. Amphibiens (deuxième note). Mém. Inst. Fond. Afrique Noire, Dakar, 84: 421—426.

— und F. Xavier (1966): *Phrynobatrachus natalensis* (Smith) et *Phrynobatrachus francisci* (Boulenger): deux espèces de l'Ouest africain difficiles à distinguer. Bull. Inst. Fond. Afrique Noire (Dakar, 28 (A): 343—361.

Latifi, M. (1973): Studies on the venom of Iranian *Echis carinatus* in comparison with those of Pakistan and Eritrea. Ninth International Congress on Tropical Medizine and Malaria, Athen, 14.—21. Oktober 1973: 75 (Abstract).

Laurent, F. (1950): Révision du genre *Atractaspis* A. Smith. Mém. Inst. roy. Sc. nat. Belge, Bruxelles, 38 (2): 1—49.

Lehmann, E. v. (1977): Bemerkungen zu einer Ginsterkatze und der Weißschwanzmanguste aus dem Casamance-Gebiet (Senegal). Bonn. zool. Beitr. 28: 232—235.

Loveridge, A. (1940): Revision of the African snakes of the genera *Dromophis* and *Psammophis.* Bull. Mus. Comp. Zool., Cambridge/ Mass., 87: 1—69.

— (1947): Revision of the African lizards of the family Gekkonidae. Bull. Mus. Comp. Zool., Cambridge/Mass., 98: 1—469.

— (1952): Mission A. Villiers au Togo et Dahomey (1950). XII. Tortoises and lizards. Bull. Inst. fr. Afrique Noire, Dakar 14: 229—242.

— (1956): Le Parc National de Niokolo-Koba, VI. Amphibiens, Mém. Inst. Fr. Afrique Noire, Dakar, 48: 163—166.

Mayr, E. (1975): Grundlagen der Zoologischen Systematik. Hamburg (Parey).

Mertens, R. (1938): Über eine Froschsammlung aus Westafrika. Zool. Anz., Leipzig, 123: 241—245.

— (1942): Die Familie der Warane (Varanidae), Abh. Senck. naturf. Ges., Frankfurt am Main, 462, 465 und 466: 391 pp.

— (1962): Bemerkungen über *Uromastyx acanthinurus* als Rassenkreis. Senck. biol., Frankfurt am Main, 43: 425—432.

— (1965): Die Amphibien von Fernando Poo. Bonn. zool. Beitr. 16: 14—29.

— (1966): Liste der rezenten Amphibien und Reptilien. Chamaeleonidae. Das Tierreich, 83: I—X, 1—37. Berlin.

— (1968): Zur Kenntnis der Herpetofauna von Kamerun und Fernando Poo. Bonn. zool. Beitr. 19: 69—84.

— (1972): Über den Senegal-Skink *(Scincus albifasciatus)* und seine Verwandten. Salamandra, Frankfurt am Main, 8: 117—122.

— (1973): *Psammophis elegans,* eine bemerkenswerte „Sandrenn-Natter" aus Westafrika. Salamandra, Frankfurt am Main, 9: 18—21.

Micha, J.-C. (1975): Quelques données écologiques sur la grenouille africaine *Dicroglossus occipitalis* (Günther). La Terre et la Vie, Paris, 29: 307—327.

Miles, M. A., A. G. Thomson und G. W. Walters (1977): Amphibians and Reptiles from the Casamance (Senegal). Bull. Inst. Fond. Afrique Noire, Dakar.

Müller, L. (1910): Beiträge zur Herpetologie Kameruns. Abh. II. Kl. Königl.-Bayer. Akad. Wiss., München, 24: 544—626.

Papenfuss, T. J. (1969): Preliminary analysis of the reptiles of arid central West Africa. Wasmann J. Biol., San Francisco, 27: 249—325.

Pasteur, G. (1965): Recherches sur l'évolution des lygodactyles, lézards afro-malgaches actuels. Trav. Inst. Sci. Chérif., Rabat, (zool.) 29: 1—132.

Perret, J.-L. (1966): Les amphibiens du Cameroun. Zool. Jahrb. Syst., Jena, 93: 289—464.

Perret, J.-L. (1973): Contribution à l'étude des „*Panaspis*" (Reptilia, Scincidae) d'Afrique occidentale avec la description de deux espèces nouvelles. Rev. Suisse Zool., Genève, 80: 595—630.

— (1975): Révision critique de quelque types de reptiles et batraciens africains. Rev. Suisse Zool., Genève, 82: 185—192.

Poulet, A. R. (1972): Recherches écologiques sur une savane sahelienne du Ferlo septentrional, Senegal: Les mammifères. Programme ORSTOM/Sahel Mém. 7. La Terre et la Vie, Paris, 26: 440—472.

Roman, B. (1972): Deux sous-espèces de la vipère *Echis carinatus* (Schneider) dans les territoires de la Haute-Volta et du Niger: *Echis carinatus ocellatus* Stemmler, *Echis carinatus leucogaster* ssp. n. Notes et Documents voltaiques, Ouagadougou, 1—15.

Salvador, A. und S. Peris (1975): Contribución al estudio de la fauna herpetológica de Rio de Oro. Bol. Est. Centr. Ecol., Madrid, 4: 49—60.

Ščerbak, N. N. (1975): Katalog afrikanskich jaščurok. Kiew (Naukowa dumka).

Schiøtz, A. (1964): A preliminary list of amphibians collected in Ghana. Videns. Medd. Dansk naturh. Foren., Kobenhavn, 127: 1—17.

— (1967): The treefrogs (Rhacophoridae) of West Africa. Spol. Zool. Mus. haun. Kobenhavn, 25: 1—346.

— (1971): The superspecies *Hyperolius viridiflavus* (Anura). Videns. Medd. Dansk naturh. Foren., Kobenhavn, 134: 21—76.

Schmidt, K. P. (1919): Contributions to the herpetology of the Belgian Congo based on the collection of the American Congo Expedition 1909—1915. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., New York, 39: 385—624.

Stemmler, O. (1970): Die Sandrasselotter aus Westafrika: *Echis carinatus ocellatus* subsp. nov. (Serpentes, Viperidae). Rev. Suisse Zool., Genève, 77: 273—282.

Taborska, E. (1971): Intraspecies variability of the venom of *Echis carinatus*. Physiol. bohemoslow. 20: 307—318.

Tandy, M., J. Tandy, R. Keith und A. Duff-MacKay (1976): A new species of *Bufo* (Anura: Bufonidae) from Africa's dry savannas. The Pearce Sellards Series, Austin, 24: 1—20.

Thorpe, R. S., und C. J. McCarthy (1978): A preliminary study, using multivariate analysis of a species complex of African House snakes *(Boaedon fuliginosus)*. J. Zool., London, 184: 489—506.

Thys van den Audenaerde, D. F. E. (1967): Les Gekkonidae de l'Afrique centrale. Rev. Zool. Bot. afr., Bruxelles, 74: 163—172.

Tornier, G. (1905): Schildkröten und Eidechsen aus Nordost-Afrika und Arabien. Zool. Jahrb. Syst., Jena, 22: 365—388.

Villiers, A. (1950): La collection de serpents de l'I.F.A.N. Dakar. 1—155.

— (1956): Le Parc National de Niokolo-Koba. V. Reptiles. Mém. Inst. Fr. Afrique Noire, Dakar, 48: 143—162.

— (1975): Les serpents de l'Ouest africain. Iniations étud. afr. II. Dakar (3ème éd.).

Wermuth, H. (1967): Liste der rezenten Amphibien und Reptilien. Agamidae. Das Tierreich, Berlin, 86: 1—127.

Werner, F. (1908): Ergebnisse der mit Subvention aus der Erbschaft Treitl unternommenen zoologischen Forschungsreise Dr. Franz Werner's nach dem ägyptischen Sudan und Nord-Uganda. XII. Die Reptilien und Amphibien. S.-ber. kaiserl. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., 66 (I): 1—104.

— (1919): Wissenschaftliche Ergebnisse der mit Unterstützung der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien aus der Erbschaft Treitl von F. Werner unternommenen zoologischen Expedition nach dem Anglo-ägyptischen Sudan (Kordofan) 1914. IV. Bearbeitung der Fische, Amphibien und Reptilien. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, mathem.-naturw. Kl., 96: 437—509.

Wolters, H. E. (1977): Über die westafrikanischen Rassen des Buntastrilds, *Pytilia melba* (L.) (Aves, Estrildidae). Bonn. zool. Beitr. 28: 324—330.

Anschrift des Verfassers: Dr. Wolfgang Böhme, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Adenauerallee 150—164, 5300 Bonn.

Notes on the Birds of the South-Western Kalahari

by

T. FARKAS, Bloemfontein

1. Introduction

It is now twenty years ago that Smithers (1959) wrote about the South West Kalahari that it was „... renowned for its heavy travelling conditions brought about by the deep covering of Kalahari sand and the complete absence of surface water for some nine months of the year from March till November". Those conditions, prevailing since time immemorial in this part of what is now the Republic of Botswana, have changed little during the past two decades. The roads connecting a few tiny human settlements are lately made by simply bulldozing the bush aside from the old cattle tracks. As such, these roads are now more or less broad

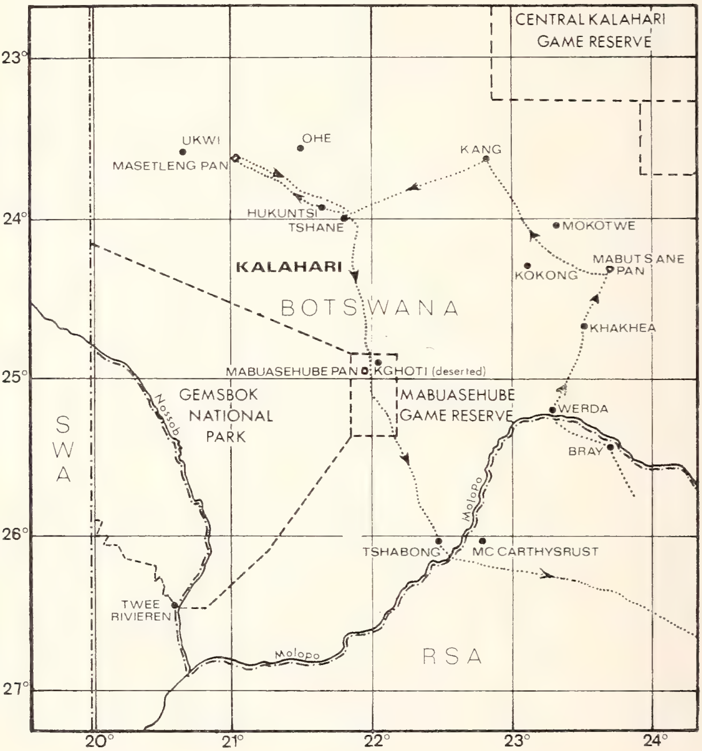

CENTRAL KALAHARI
GAME RESERVE
23°
24°
25°
26°
27°
UKWI
OHE
KANG
MASETLENG PAN
HUKUNTSI
TSHANE
MOKOTWE
MABUTSANE PAN
KOKONG
KALAHARI
BOTSWANA
KHAKHEA
MABUASEHUBE PAN
KGHOTI (deserted)
GEMSBOK NATIONAL PARK
MABUASEHUBE GAME RESERVE
WERDA
BRAY
Nossob
S W A
Molopo
TSHABONG
MC CARTHYSRUST
TWEE RIVIEREN
Molopo
RSA
20°
21°
22°
23°
24°

Fig. 1. Map of study area, showing the main route of the expedition.

and straight stretches of barren, deep sand, only negotiable with some measure of security by heavy duty, or fourwheel-driven vehicles. However, even with these vehicles it is often safer to get off the road altogether to the side where the surface of the sand is covered with some grass and herbs. Having these forbidding features in mind, it was a welcome opportunity to join a botanical collecting trip to the South-West Kalahari, offered by Mr. Isaac Barnard of Geysdorp, in Western Transvaal to his friends in the Botanical Survey in Pretoria. I have some earlier experience with the bird life in the Western Transvaal (Farkas, 1962 and 1966), and have also made a few trips to the Kalahari Gemsbok Park and to South West Africa. Therefore, Mr. Barnard's kind invitation was a pleasant challenge to devote myself to the most intense field investigations during the relatively short time I had at my disposal in order to get familiar with the birds of this remoted corner of Southern Africa.

On the morning of the 27th December, 1976, we crossed at the border post Werda into the Republic of Botswana, and returned again to the Republic of South Africa, at the border post McCarthysrust on the 6th January, 1977. After having entered Botswana, our expedition followed the route shown in the map. The first day we moved up to Mabutsane pan. The next day we proceeded via Kang and Tshane to Hukuntsi; from there we turned northwestwards, to the Masetleng pan, some 100 km north of the northern border of the Botswana Gemsbok National Park where we camped out for four days, exploring the area in various directions. On the evening of the 1st January we have had to return to Hukuntsi. There we spent another night and the next morning, after having taken in water and fuel supplies, we went off to camp at Mabuasehube pan in the similarly named Game Reserve, east of the Gemsbok National Park. With our water reserves once again depleted, and the last night royally entertained by a magnificient quartett of Kalahari lions next to our camp kitchen, early morning on the 5th January we broke up camp at the pan and reached the first available water at Tshabong some 20 km north of the Molopo River.

As during the whole expedition I enjoyed the privilege of just sitting back in my seat while being driven around by my friends, I could fully concentrate on scenery and bird life and make notes, even while moving from camp to camp

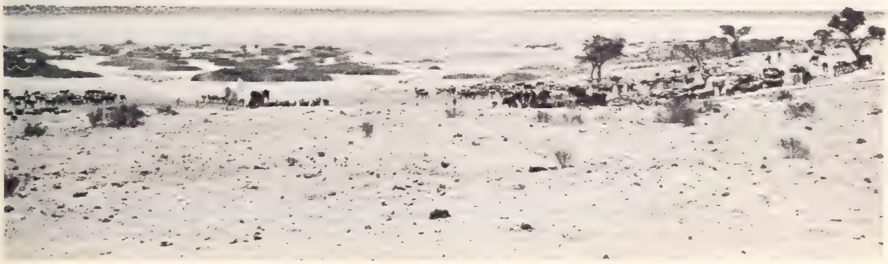


Fig. 2. Cattle and goat herds grazing at the shore of the dry Mabutsane pan.

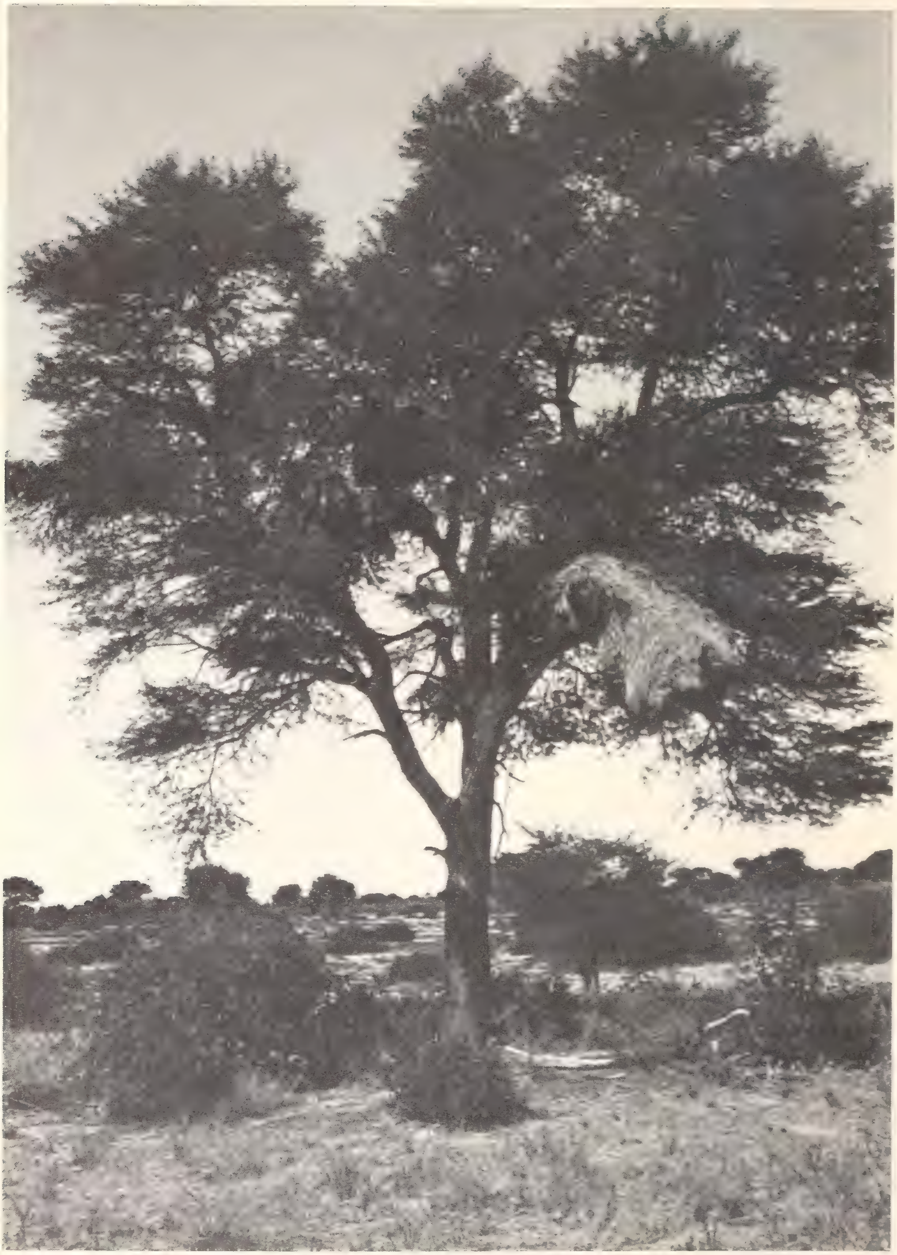


Fig. 3. Nest colonies of *Philetairus socius* on *Acacia* tree between Hukuntsi and Masetleng pan.

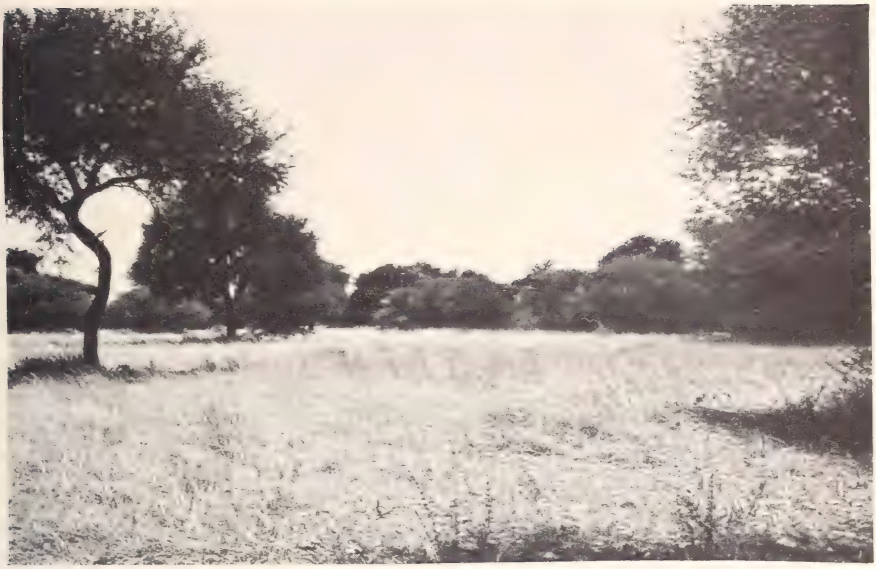


Fig. 4. Wooded savanna near the shore of the great Masetleng pan.

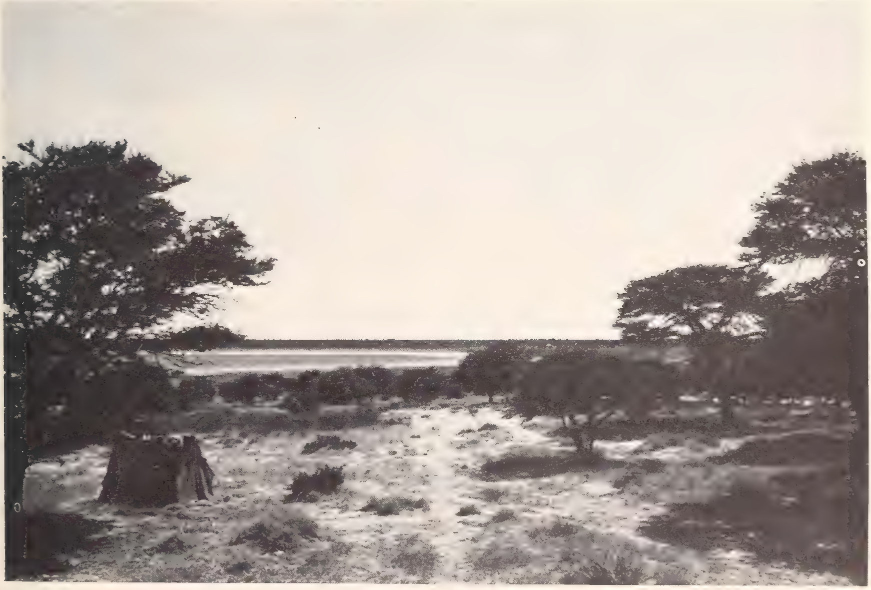


Fig. 5. Savanna bush between Tshane and Mabuasehube pan.

whilst our heavy vehicles milled red sands under the cloudless, hot sky of the Kalahari. Before compiling the present report I have compared my field records with those of Smithers (1959 and 1964), Prozesky and Haagner (1962), and Maclean (1970), who, particularly Smithers, have also considered collecting and surveying field work carried out previously in this geographical area by other authors and collectors.

I wish to extend my sincere thanks to the following gentlemen: Mr. I. Barnard, our generous host, Mr. Wencelois Coetzer, a keen observer of birds whose enthusiastic support has more than doubled the effectiveness of my field observations, and Messrs. F. Bruwer and J. Botha for their hospitality and great helpfulness, both being owners of small trading posts, the only sources of water and fuel without which no movement is possible in these vast areas.

2. Study area

2.1. Topography

The route of our expedition cut across the central part of Smithers' (1964) Southwestern Kalahari avifaunal area of Botswana. This, in the broader southern-african zoogeographical setup, is regarded by Winterbottom (1974) as only a part of the Kalahari Sandveld sub-district of the Southwestern Arid district. As such, this sub-district does additionally comprise Smithers' Central Kalahari avifaunal area as well as certain bordering territories of South West Africa in the West, and Northern Cape in the South. It also should be noted that Smithers' avifaunal delimitation of Botswana has been based on vegetation patterns which obviously do facilitate a distinction between the Central and Southwest Kalahari. In turn, the main distinguishing feature of Winterbottom's Kalahari Sandveld sub-district is its impoverished avifauna, if compared with that of the Damaraland sub-district further west to which it is nearest related. Whichever of the above-mentioned delimitations we may adopt, the present observations were actually carried out in their heartland: we moved around in the area stretching roughly from 23°30' S to 26°10' S and from 23°45' E to 20°50' E, the altitude of which varies between 1000 and 1200 m a.s.

Morphologically this area does not offer too much variability. It is either flat, or gently undulating country without any trace of dramatic scenery. The surface is covered by a blanket of red to greyish sand of varying thickness, commonly between 12 to 15 m deep, but dephts of 70 m and more are also recorded (Du Toit, 1954). This sand is regarded as having been transported there from the southwestern coastal dunes by strong prevailing winds during more arid periods of the Lower and Middle Pleistocene ages. Being, therefore, in geological terms, of a quite young origin, these sands rest upon a thick bed of mainly calcareous sandstones which becomes increasingly rich in lime toward its top and is indeed covered there by a sheet of white limestone of freshwater origin. Wherever this sheet has come near enough to the surface, the combined workings of rain and strong winds have carried away the sand first, and have subsequently exposed the limestone to their eroding powers. This, in the long run, has resulted in a great but shallow pan with a flat, roundish to oval shaped floor. After some good rains these pans can be filled with a few cm deep, mostly somewhat brackish water for several weeks. Pans are a typical feature of our area of investigation, particularly around, and to the west and southwest of Hukuntsi.

Vast herds of animals, as Passarge (1905) first suggested, could have also considerably contributed to the forming of pans by trampling, drinking, and wallowing in the shallow water and mud, and so removing through the millenia huge amounts of material from the pans, either dissolved in the water they drank, or as mud sticking to their bodies. Since these pans contain water only for a short part of the year, the following complementary hypothesis is suggested for the remaining dry part of the year: The vigorous trampling by huge herds turn the dry mud on the pan's floor into dust which is then carried away by the wind. I saw this hypothesis convincingly demonstrated at the great Masetleng pan. There daily several hundreds of springbok *(Antidorcas marsupialis)*, gemsbok *(Oryx gazella)*, eland *(Taurotragus oryx)* and blue wildebeest *(Connochaetes taurinus)* congregated on the pan floor for licking the thin salty crust which remained after the water from the last rains had evaporated. Filing in from all directions, these herds were heralded by fawn-coloured dust clouds, howering above the sandy rims of the pan. After entering the floor, the animals started to lick and repeatedly to kick and scratch the crust with sharp hooves and horns, swirling up again waves of faint, whitish dust clouds. To sum up, this other biological effect on pan-forming could have been incomparably stronger in prehistoric times when the herds of these herbivores were vaster and more numerous than at the present.

Whilst in the East of our area flatness prevails, the scenery becomes rather faintly undulating when proceeding west- and soutwestwards, caused by long, bush-covered low dunes. Though, in the East where the sandstones of the Kalahari bed rest upon the outliers of the archaic Waterberg System, the red to purplish grits and quartzitic sandstones of the Waterberg outcrops near Khakea and Tshabong form a few stony kopjes amid the red sea of sand.

There are only two rivers, either bordering, or near to our area — the Molopo in the South, and the Nossob in the West. Both are, however, extremely periodical and as such, flowing irregularly, only after some strong cloud burst or protracted good rains for a limited period, but lying dry between in, sometimes for years. The Molopo has along its middle and upper section a discontinuous fringe of dry riverine bush, supporting a variegated bird life.

2.2. Climate

The southwestern Kalahari is a semiarid area, falling entirely into the 200 mm mean annual rainfall zone. This modest amount of precipitation comes as a rule during the summer months (Maclean, 1970) . . . if it comes. This feature can be attributed mainly to two phenomena; first, due to the relief and some other factors, there is am marked decrease in annual rainfall means, proceeding from east to west throughout the subcontinent south of 20° S, except the Southern and Southwestern Cape (Jackson and Tyson, 1971). Second, this decrease is accompanied by a relative variability of the annual rainfall means which is, however, increasing in the same east-west direction. Practically, this means that the more we proceed to the West, the more erratic and unpredictable become the diminishing precipitations. In the study area this variability could be about 40 %, but no reliable data are available as yet.

Our area is also within the range of the highest southern-african mean annual sunshine zone of 9 hours p. d. which means a minimal cloud cover — about two tenths — even during January. As a result of cloudlessness and dry air, about 70 % of the incoming solar radiation reaches the surface here, most of which is direct, non-diffused radiation. As can be expected from such a high energy intake, the Kalahari belongs also to the hottest areas on the subcontinent. It has, however, also one of the greatest daily and annual temperature ranges. The average of daily maxima during the summer can vary locally between 32°—35° C, and daily maxima above 40° C can be expected at least once a month (Jackson and Tyson op. cit.). The winter is mild with daily temperatures over 21° C during the day, but the nights are cool and cold with light frosts quite regularly.

2.3. Vegetation

A comprehensive botanical survey, similar to that of South Africa by Acocks (1953), has yet to be made for Botswana. But, even without such a survey we may assume that the Molopo River does not constitute a biogeographical barrier of any importance between North and the South. Consequently, it is quite safe to say that the Kalahari Thornveld and Shrub Bushveld (subtype No. 16, Acocks, op. cit.) vegetation forms, occupying Gordonia, Kuruman, Vryburg and Mafeking districts of the Northern Cape extend deep into the Southwestern Kalahari in Botswana, gradually giving way to the scrubby savanna and open grassland to the North (Smithers, 1964). A recent short account on the vegetation of our study area (Broomberg and Jeppe, 1976) seems not only to support this assumption, but also refers to several plants they found in the more open eastern savanna which are typically associated with the Arid Sweet Bushveld (No. 14 of Acocks, op cit.), occuring in the Northwestern Transvaal along the Limpopo and Crocodile Rivers *(Grewia flava, Acacia detinens, A. heteracantha, Boscia albitrunca, Ziziphus mucronata, Terminalia sericea, Rhigozum obovatum, Cucumis naudinianus,* etc.).

Except for a broad fringe of fine, high thornbush along the Molopo River, we saw mainly open, scrubby savanna with patches of low shrubbery (mainly *Grewia flava* and *Acacia detinens)* with higher stands of *Terminalia sericea* on the first leg of our expedition, that is, between Werda and Mabutsane pan. The picture gradually changed between Kang and Hukuntsi in as much as the silvery stands of *Terminalia* became higher and more extended, and the Bushveld *(Tarchonanthus camphoratus, Olea africana, Buddleia salicifolia, Boscia albitrunca* etc.) and Thornveld (mainly *Acacia heteracantha* and *A. giraffae)* elements more numerous, forming clumps of dense thickets under the higher trees. In the western part those thickets richly dotted the wooded savanna, dominated by *Acacia haematoxylon* and *A. giraffae,* in some places – among others west of Masetleng pan — with fine, high stands of *A. giraffae* lacking any shrubbery in the understorey. There in the West the *Themeda*-type grass cover is also replaced by the conspicuous „white" grasses *(Aristida* spp., *Eragrostis* spp.) of the Kalahari. The woody savanna, varying with spacious clearings, dense thickets and roundish, white gleaming dry pan floors, embedded between low dunes, gave way around Tshabong to light bush on stony ground and hills, the latter sparsely dotted with smaller *Acacia* trees.

2.4. Human interference

As regards bird life the Southwestern Kalahari is still a largely undisturbed area. Thanks to the lack of surface water the thin population of pastoral African tribesmen has always concentrated around a few wells which provided them and their cattle with the indispensable water. The few small villages dotting the map all came into existence in this way. Since the limestone beds under the sand often carry good water reserves, some of these villages have more recently got boreholes which then subsequently facilitated a certain enlargement of cattle herds and other domestic stock, of which particularly the numerous goats are very conspicuous whenever one is approaching any of these little villages in the bush. The adverse effects of cattle grazing and trampling are clearly perceptible within a radius of a few km around each village; aggravated by goat grazing and firewood cutting of the villagers, they become disastrous for the vegetation in the immediate vicinity of the villages.

These adverse effects of the Africans' pastoral way of life on the natural vegetation and on a number of bird species associated with that vegetation are there to stay as long as cattle and goats make up the main livelyhood of the population. On the other hand, as Smithers (1959) has pointed out, the building of large thorny kraals for the cattle, and the opening of boreholes with the ensuing increase in numbers of watering throughs attracted a number of bird species to these places where they could not permanently settle earlier. Taking both these effects, adverse or favourable, into account, we can only conclude that as long as the human population of this inhospitable area remains at the same low level as it is to-day, it can affect only the immediate vicinity of the few available settlements, which is a very small area if compared with the vastness of this part of the country.

3. Systematic list

For the scientific and vernacular names reference is made to the South African Ornithological Society's List Committee's Check List of the Birds of South Africa (1969). Serial numbers are given to the names of families, genera and species, thus totalling up these taxa as enumerated in this report. Preceeding the specific names, the first serial number refers to the species and the second one (in brackets) to the genus concerned.

1. Struthionidae

1. (1). *Struthio camelus* L. **Ostrich**

A fairly common bird all over the area. As such, this species showed, however, a noticeable increase in numbers at the pans west of Tshane and in the Mabuasehube Game Reserve. At almost every pan we saw young chicks accompanied by adults, the latter invariably trying to divert attention from the young by feigning invalidness in front of the approaching vehicles.

2. Anatidae

2. (2). *Alopochen aegyptiacus* (L.) **Egyptian Goose**

The only record comes from Hukuntsi trading post, where a few were heard every night we spent at this camp. Their presence can be attributed to boreholes and cattle throughs at this place.

3. Sagittariidae

3. (3). *Sagittarius serpentarius* (Miller) **Secretary-bird**

Not common, but we saw almost daily a few of these birds, always walking around in the open, almost treeless tracts of the savanna. Except for a single immature, the others — all adults — were always seen in pairs.

4. Accipitridae

4. (4). *Gyps africanus* Salvadori **White-backed Vulture**

Between Kang and Tshane, also northeast of Hukuntsi, repeatedly seen gathered at lion kills.

5. (5.) *Aegypius tracheliotus* (Forster) **Lappet-laced Vulture**

Observed in the above-mentioned gatherings of vultures at carrion, this species was, however, less numerous than the previous one.

6. (6). *Milvus migrans* (Boddaert) **Yellow-billed Kite**

Sparsely, but generally distributed all over the area of this report.

7. (7). *Elanus caeruleus* (Desfontaines) **Black-shouldered Kite**

It was not uncommon near villages. At Kang we also saw two fledgelings, begging loudly their parents for food in mid-air.

8. (8). *Aquila rapax* (Temminck) **Tawny Eagle**

A few of these birds were seen soaring high in the cloudless skies, while some others were spotted perching on high trees between Hukuntsi and Mabuasehube pan. It seemed anyway to be less „numerous" than the following species.

9. (9). *Polemaetus bellicosus* (Daudin) **Martial Eagle**

For an eagle, quite common. This species was a regular daily sight during the whole expedition.

10. (10). *Circaetus pectoralis* Smith **Black-breasted Snake-eagle**

Seen only twice, north-west of Hukuntsi.

11. (11). *Terathopius ecaudatus* (Daud.) **Bateleur**

This eagle was almost daily met with during the whole expedition.

12. (12). *Accipiter minullus* (Daud.) **Little Sparrowhawk**

Only seen once, hunting small birds at Masetleng pan, north-west of Hukuntsi. Probably more common than this occassional observation could suggest it.

13. (13). *Melierax musicus* (Daud.) **Chanting Goshawk**

Seems to be quite a common bird all over the area of this report.

5. Falconidae

14. (14). *Falco tinnunculus* L. **Rock Kestrel**

A few were observed between the border post Bray and Khakea. Doubtful whether this species is entering any deeper to the West from there.

15. *Falco rupicoloides* Smith **Greater Kestrel**

Sparsely distributed in the park-like parts of the savanna, but only rarely seen in the western wooded savanna.

6. Phasianidae

16. (15). *Francolinus levaillantoides* (Smith) **Orange River Francolin**

In particular west of Hukuntsi, in the bush around the string of pans, where it seemed to be quite common.

7. Numididae

17. (16). *Numida meleagris* (L.) **Helmeted Guineafowl**

This bird was often met with along the Molopo River as well as in the bush around Kang and Hukuntsi.

8. Otididae

18. (17). *Eupodotis ruficrista* (Smith) **Red-crested Korhaan**

Judged rather by its peculiar „crescendo drumming" call than having actually seen it, this Korhaan, skulking masterly among low bush and other thick ground cover, must be quite common in the area west and southwest of Hukuntsi.

19. *Eupodotis afra* (L.) **Black Korhaan**

Found quite commonly everywhere in the open grass sovanna.

9. Charadriidae

20. (18). *Vanellus coronatus* (Boddaert) **Crowned Plover**

Not uncommon all over the area, always in the open grass savanna.

10. Burhinidae

21. (19). *Burhinus capensis* (Lichtenstein) **Cape Dikkop**

More often heard calling at night than seen, this species seems to be widespread all over the area of this report.

11. Glareolidae

22. (20). *Rhinoptilus africanus* (Temminck)) **Double-banded Courser**

Seen a few times at the dry pans west of Hukuntsi. Probably more common, but evades observation by its quietness and protective colours.

12. Columbidae

23. (21). *Streptopelia capicola* (Sundevall) **Turtle Dove**

Huge concentrations seen around every village on account of the availability of water at such places.

24. (22). *Oena capensis* (L.) **Namaqua Dove**

Widespread, with noticeable concentrations as in the previous species.

13. Cuculidae

25. (23). *Clamator glandarius* (L.) **Great Spotted Cuckoo**

Two sightings only, both in the bush between Kang and Hukuntsi.

26. *Clamator jacobinus* (Bodd.) **Jacobin Cuckoo**

A single sighting near Khakhea, its call heard also at Mabuasehube pan.

27. (24). *Chrysococcyx caprius* (Bodd.) **Diederik Cuckoo**

Widespread and common in all wooded parts of the area as a whole.

14. Strigidae

28. (25). *Bubo africanus* (Temm.) **Spotted Eagle Owl**

Judged by its nightly calls this owl is not rare in all the wooded parts of the area.

15. Caprimulgidae

29. (26). *Caprimulgus europaeus* L. **European Nightjar**

At the Masetleng pan this species was clearly identified by its purring nightly call. Probably a common migrant to the area.

30. *Caprimulgus rufigena* Smith **Rufous-cheeked Nightjar**

The nightly calls of this species were often heard at Hukuntsi and west of it. Near the Masetleng pan a clutch of two was found on the debris-covered ground under a huge *Acacia*-tree, scarcely protected by some fallen twigs lying around on the ground. Mr. Barnard noted that on the same spot this Nightjar was also found breeding during the previous summer.

16. Apodidae

31. (27). *Apus apus* (L.) **European Swift**

Flocks of various sizes were seen over the whole area of this report.

32. *Apus caffer* (Licht.) **White-rumped Swift**

Seen a few in the company of the previous species around Hukuntsi, where it might breed on buildings.

17. Coliidae

33. (28). *Colius colius* (L.) **White-backed Mousebird**

Not uncommon in the dry bush along the Molopo River; also seen just south of Khakea.

34. *Colius indicus* Latham **Red-faced Mousebird**

Often met with all over the area, wherever there were tracts of higher shrubbery intermingled with a few trees.

18. Alcedinidae

35. (29). *Halcyon chelicuti* (Stanley) **Striped Kingfisher**

It was found to be a common and widespread species in the wooded parts of the area.

19. Meropidae

36. (30). *Merops apiaster* L. **European Bee-eater**

Several flocks of various sizes observed between Khakea and Tshane on their daily insect-hunting flights.

37. *Merops hirundineus* Licht. **Swallow-tailed Bee-eater**

This bird was regularly met with in wooded areas, in particular around Tshane and the Mabuasehube pan. Since this species seems to be strongly territorial at least during the breeding season, this factor, in coincidence with the availability of sand banks, antbear burrows and similar nesting facilities, might impose a limiting effect on its local distribution. A few birds carrying food to undetected nests were observed at Mabuasehube pan.

20 Coraciidae

38. (31). *Coracias garrulus* L. **European Roller**

Although not commonly, we met with this species regularly all over the area.

39. *Coracias caudata* L. **Lilac-breasted Roller**

It was a somewhat scarce, but widespread species in all the wooded parts of the area of this report.

40. *Coracias naevia* Daudin **Purple Roller**

It was the commonest Roller we met there. Similarly to its congenerics it was confined to tracts with at least a few higher trees, perching mostly on dead branches which stick out of the canopies.

21. Upupidae

41. (32). *Upupa epops* L. **Hoopoe**

Its local occurrence seems to be restricted mainly to the vicinity of human settlements. A few of them were, however, also seen at Mabuasehube pan.

22. Phoeniculidae

42. (33). *Rhinopomastus cyanomelas* (Vieillot) **Scimitar-billed Hoopoe**

Widespread and not scarce, wherever there are woods. Several family groups with fledged young were met with in the area west of Tshane.

23. Bucerotidae

43. (34). *Tockus nasutus* L. **Grey Hornbill**
Seems not to be scarce at least in the area between Khakea and Kang, but also met with a few times in the Mabuasehube Game Reserve.

44. *Tockus flavirostris* (Rüppell) **Yellow-billed Hornbill**

Widespread in the wooded parts all over the area.

24. Capitonidae

45. (35). *Lybius leucomelas* (Boddaert) **Pied Barbet**

A common bird wherever there are trees in the whole area.

25. Picidae

46. (36). *Campethera bennettii* (Smith) **Bennett's Woodpecker**

Only a few sightings in the wooded savanna, west of Hukuntsi.

47. *Campethera abingoni* (Smith) **Golden-tailed Woodpecker**

Probably the same pair seen a few times at Masetleng pan: like the previous species, this bird might be more common there than the few data suggest it.

48. (37). *Dendropicos fuscescens* (Vieill.) **Cardinal Woodpecker**

Widespread in all the wooded parts of the area, but not very common.

26. Alaudidae

49. (38). *Mirafra africana* Smith **Rufous-naped Lark**

A few of these birds were seen in the vicinity of Khakea.

50. *Mirafra apiata* (Vieill.) **Clapper Lark**

It was often heard singing over open grassland throughout the area.

51. *Mirafra africanoides* Smith **Fawn-coloured Lark**

Probably due to the very high daily temperatures during the whole expedition, we did not often see this quite common Kalahari Lark.

52. *Mirafra sabota* Smith **Sabota Lark**

A few singing males were heard between Tshane and Hukuntsi, and also north of Tshabong.

53. (39). *Eremopterix verticalis* (Smith) **Grey-backed Finch-Lark**

A quite common Lark all over the area. Several times we met with adults accompanied by fledged young.

54. (40). *Certhilauda albofasciata* Lafresnaye **Spike-heeled Lark**

It was not common, but met with all over the area of this report. Fledged young, either in the company of adults, or on their own were observed on several occasions.

55. (41). *Calandrella cinerea* (Gmelin) **Red-capped Lark**

This lark was often met with, in particular around pans with some grass growth near the shore.

56. *Calandrella starki* Shelley **Stark's Lark**

Observed at pans near Khakea and Tshane, it was not very numerous.

27. Hirundinidae

57. (42). *Hirundo rustica* L. **European Swallow**

It is a common,ever-present summer visitor to the whole area.

58. *Hirundo albigularis* Strickland **White-throated Swallow**

Seen several times near the Molopo, and again near Tshabong, often mixing in the flocks of the previous species.

59. *Hirundo rupestris* Scopoli **Rock Martin**

Seen near Hukuntsi and Tshabong, where it breeds on buildings.

28. Dicruridae

60. (43). *Dicrurus adsimilis* (Bechstein) **Fork-tailed Drongo**

Common, wherever there are trees. Several fledgelings seen near Hukuntsi and Tshabong.

29. Corvidae

61. (44). *Corvus albus* Müller **Pied Crow**

Seen mainly near villages, but also often at the numerous dry pans, west of Hukuntsi, looking for offal and carrion.

62. *Corvus capensis* Licht. **Black Crow**

Only a few individuals seen near Khakea, possibly a family with fledged young.

30. Paridae

63. (45). *Parus afer* Gmelin **Grey Tit**

A not uncommon bird in the wooded savanna, in particular around the dry pans in the West.

64. (46). *Anthoscopus minutus* (Shaw & Nodder) **Cape Penduline Tit**

This species was very often met with all over the area in the open, scrubby savanna. Several nests were also found, all deserted, indicating that breeding in this species takes place mainly before the onset of the summer in this part of Botswana.

31. Timaliidae

65. (47). *Turdoides bicolor* (Jardine) **Pied Babbler**

It was a common bird of the high bush and woods all over the area.

32. Pycnonotidae

66. (48). *Pycnonotus nigricans* (Vieill.) **Red-eyed Bulbul**

Whilst it was one of the commonest birds between Werda and Tshane, it was less so west of this line, and almost absent from the Mabuasehube area.

33. Turdidae

67. (49). *Turdus litsitsirupa* (Smith) **Groundscraper Thrush**

Seen only at a few occasions at Hukuntsi, and again near Tshabong; it was quite a shy bird, wherever met with.

68. (50). *Oenanthe pileata* (Gmelin) **Capped Wheatear**

Seen only at a single occasion at a dry pan west of Hukuntsi: it was a pair with fledged young. As Maclean (1970) found this Wheatear further southwest in the Kalahari Game Reserve to be a common, but migratory breeding species there, its scarcity in the area of this report might be connected with a shortage of nesting facilities (lack of rodent burrows, on which this species entirely depends for breeding).

69. (51). *Cercomela tractrac* (Wilkes) **Layard's Chat**

Seen only at Masetleng pan. Smithers (1964) did not mention this Chat in his checklist at all. However, regarding the season and circumstances of our observation (a pair was keeping a definite territory), this Chat might have bred there. By the way, the Karroid type vegetation, which fringes most of these dry pans in the whole area, is a preferred habitat type of this Chat in the Cape. So, it is presumable that this species occurs regularly in the Southwest Kalahari.

70. (52). *Myrmecocichla formicivora* (Vieill.) **Ant-eating Chat**

Occurring throughout the area, but nowhere numerous, this Chat is closely associated with the Antbear *(Orycteropus caffer)* because it diggs its own nesting hole into the entrance wall of that mammal's burrow. We have seen several families with fledged young; the latter have invariably taken refuge into the nearest burrow on the approach of our vehicles.

71. (53). *Cossypha caffra* (L.) **Cape Robin**

Occurs only in the fringing thickets of the Molopo River, where it is common.

72. (54). *Erythropygia paena* Smith **Kalahari Scrub Robin**

Except for the fully scrubless grass savanna, it was common all over the area of this report.

34. Sylviidae

73. (55). *Hippolais icterina* (Vieill.) **Icterine Warbler**

Several singing males heard at Kang and Hukuntsi, performing in the canopies of high trees.

74. (56). *Phylloscopus trochilus* (L.) **Willow Warbler**

Several birds heard calling and singing, from Werda up to Hukuntsi. Seems to prefer here trees as well as high and dense thickets.

75. (57). *Sylvietta rufescens* (Vieill.) **Crombec**

Although not really very numerous, this little Warbler was widespread in all the wooded areas.

76. (58). *Eremomela icteropygialis* (Lafresnaye) **Yellow-bellied Eremomela**

This tiny Warbler was quite common in the open, scrubby savanna all over the area, easily identifiable by its faint, thrilling call and pretty song, the latter always containing imitations of calls and songs of other birds in the habitat.

77. (59). *Cisticola aridula* Witherby **Desert Cisticola**

The call and typical wing-snapping of this Cisticola accompanied the expedition, wherever we travelled across tracts of treeless grass savanna.

78. *Cisticola rufilata* Hartlaub **Tinkling Cisticola**

It was common in open spaces with scattered, low scrub.

79. (60). *Prinia flavicans* (Vieill.) **Black-chested Prinia**

It was a common inhabitant of bush and woods all over the area visited by our expedition.

80. *Prinia pectoralis* (Smith) **Rufous-eared Prinia**

It was not uncommon in the low, matted scrub around pans west of Hukuntsi.

35. Muscicapidae

81. (61). *Parisoma subcaeruleum* (Vieill.) **Tit-Babbler**

It was a typical bird of the wooded savanna with bushes in the understorey, but absent from both the low scrub and high woods without undergrowth. Although there were many fledged young around, territorial singing in adult males was still in full swing.

82. (62). *Melaenornis mariquensis* (Smith) **Marico Flycatcher**

Occurs throughout the area in lightly wooded parts with some shrubbery in the understorey.

83. *Melaenornis infuscatus* (Smith) **Chat Flycatcher**

Replaces the previous species in open savanna with scattered, low scrub; in such places it was quite common throughout the area.

84. (63). *Batis pririt* (Vieill.) **Pririt Flycatcher**

The melancholic call of this tiny Flycatcher was a typical tonal feature of the high bush and wooded savanna with shrubbery in the undergrowth.

36. Motacillidae

85. (64). *Anthus novaeseelandiae* (Gmelin) **Richard's Pipit**

It was often met with in the grass savanna, also a few times seen on the shores of dry pans.

37. Laniidae

86. (65). *Nilaus afer* (Latham) **Brubru Shrike**

This rather elusive, little bird with flycatcherlike habits we met on all the woody stretches. Its typical, faint purring call was mostly heard from the canopies whilst the birds mostly remained hidden.

87. (66). *Tchagra australis* (Smith) **Three-streaked Tchagra**

Occured throughout the area, in wooded savanna and thick bush, although not ealisy detectable because of its skulking habits, foraging mostly silently in the thick understorey and on the ground.

88. (67). *Laniarius atrococcineus* (Burchell) **Crimson-breasted Shrike**

Not really numerous, but met with regularly all over the wooded savanna and thick bush; the birds moved mostly in pairs around, except for a few immatures we saw at Masetleng pan.

89. (68). *Lanius collurio* L. **Red-backed Shrike**

This palearctic summer migrant was quite common in all the bushy and wooded parts of the area, west of *Hukuntsi*. It was mostly detected perching on low bushes on the edge of woods and thickets. A few males have been heard emitting a continous, but low-volumed song.

90. *Lanius minor* Gmelin **Lesser Grey Shrike**

Although not often met with, this other palearctic Shrike was present all over the area of this report.

91. *Lanius collaris* L. **Fiscal Shrike**

Seen only along the Molopo River; there it was quite common.

38. Sturnidae

92. (69). *Creatophora cinerea* (Meuschen) **Wattled Starling**

A few small flocks observed in the area between Khakea and Tshane.

93. (70). *Lamprotornis nitens* (L.) **Cape Glossy Starling**

Seen widespread throughout the area, but nowhere abundant and moving around always in pairs. A few families with fledged young were also noted around Hukuntsi and Khakea.

94. *Lamprotornis australis* (Smith) **Burchell's Glossy Starling**

Seen a few times near Werda at the Molopo; also in the vicinity of Khakea and Hukuntsi.

39. Nectariniidae

95. (71). *Nectarinia fusca* (Vieill.) **Dusky Sunbird**

It was often met with between Mabuasehube pan and Tshabong; many of them independent fledgelings.

40. Ploceidae

96. (72). *Plocepasser mahali* Smith **White-browed Sparrow-Weaver**

Widely distributed and common near human settlements in wooded areas.

97. (73). *Philetairus socius* (Lath.) **Sociable Weaver**

West of Hukuntsi we saw several huge colonies, mainly built on *Acacia giraffae* trees. Thermoregulation in these colonies must be very effective indeed, for the considerable heat — between 36° C and 38° C every afternoon — affected neither the young, nor the activities of adults in these colonies.

98. (74). *Passer domesticus* (L.) **House Sparrow**

It was found to be present at every village throughout the area, although not yet very numerous.

99. *Passer melanurus* (P. L. S. Muller) **Cape Sparrow**

Abundant at every village, mixing freely with the previous species.

100. *Passer griseus* (Vieill.) **Grey-headed Sparrow**

A common and widely distributed Sparrow in all the wooded parts of the area of this report, but not attached to human habitations at all.

101. (75). *Sporopipes squamifrons* (Smith) **Scaly-feathered Finch**

Whilst this bird was common from the Molopo up to Khakea and Hukuntsi, it decreased from there to the West. This trend was clearly demonstrated by the diminishing number of nests we could see in the bushes whilst proceeding westwards.

102. (76). *Ploceus velatus* Vieill. **Masked Weaver**

Restricted to the thornbush fringing the Molopo River, and to a few villages, but common, wherever it occurs.

103. (77). *Quelea quelea* (L.) **Red-billed Quelea**

Probably on account of the dryness of the area, only a few small flocks were met with between Khakea and Kang.

104. (78). *Euplectes orix* (L.) **Red Bishop-Bird**

Only met with along the Molopo. Probably totally absent north of there.

105. (79). *Amadina erythrocephala* (L.) **Red-headed Finch**

Having been nowhere scarce in the area as a whole, it was found to be abundant around Tshane and Hukuntsi.

106. (80). *Uraeginthus granatinus* (L.) **Violet-eared Waxbill**

A fairly common bird of the thick bush and understorey in wooded savanna throughout the area.

107. (81). *Vidua regia* (L.) **Shaft-tailed Whydah**

A few of these birds were seen almost daily throughout the area.

41. Fringillidae

108. (82). *Serinus flaviventris* (Swainson) **Yellow Canary**

Seemed to be ubiquitous in the whole area, mostly travelling in small family parties, in open wooded country.

109. (83). *Emberiza impetuani* Smith **Lark-like Bunting**

At the time of our expedition this species has obviously concentrated in the Tshane and Tshabong areas, where it was often met with outside the dense bush.

4. Summary

The author gives a list of the birds he saw during an excursion through the southwestern Kalahari (Botswana) in December/January 1976/1977, viz. 109 species belonging to 83 genera of 41 families according to the classification of the Check List of Birds of South Africa, Cape Town 1969. Their biotopes are described and their distribution in the districts visited is discussed.

Samevatting

Die skrywer vat die deur hom tydens 'n kort reis in Desember/Januarie 1976/1977 na die suidwestelike deel van die Kalahari (Botswana) gesiene voëls (109 spesies wat, indien die sistematiese indeling van die Check List of Birds of South Africa, Kaapstad 1969, gebruik word, 83 genera uit 41 families verteenwoordig) saam. Hul biotope word beskryf en gegewens oor hul aanwesigheid in die gebied wat besoek is word verstrek.

Zusammenfassung

Der Autor stellt die auf einer kurzen Reise in die südwestliche Kalahari (Botswana) im Dezember/Januar 1976/77 beobachteten Vogelarten (109 Arten, die, wenn man die hier befolgte Systematik der Check List of Birds of South Africa, Kapstadt 1969, zugrundelegt, 83 Gattungen aus insgesamt 41 Familien angehören) zusammen, beschreibt die ihnen zur Verfügung stehenden Biotope und macht Angaben über ihr Vorkommen in dem besuchten Gebiet.

5. References

Acocks, J. H P. (1953): Veld Types of South Africa. Botanical Survey Memoir No. 28. Pretoria.

Broomberg, J., and C. Jeppe 1976): Journey into the South-Western Kalahari. Trees in South Africa, 28 (1): 16—20.

Du Toit, A. L., and S. A. Haughton (1954): The Geology of South Africa. 3rd ed. London, Edinburgh.

Farkas, T. (1962): Contribution to the bird fauna of Barberspan. Ostrich, Suppl. No. 4.

— (1966): Some structural changes in the avifauna of the Barberspan Nature Reserve. Ostrich, Suppl. No. 6.: 463—491.

Jackson, S. P., and P. D. Tyson (1971): Aspects of weather and climate over Southern Africa. Occ. Pap. No. 6. Dept. of Geography and Environmental Studies, Univ. Witwatersrand. Johannesburg.

Maclean, G. L. (1970): An analysis of the avifauna of the southern Kalahari Gemsbok National Park. Zool. Afr. 5 (2): 249—273.

Passarge, S. (1904): Die Kalahari. 2 vols. Berlin.

Prozesky, O. P. M., and C. H. Haagner (1962): A check-list of the birds of the Kalahari Gemsbok Park. Koedoe 5: 171—182.

S. A. O. S. List Committee (1969): Check List of the Birds of South Africa. Cape Town.

Smithers, R. H. N. (1959): Notes on the avifauna of the south-west Kalahari area of the Bechuanaland Protectorate. Ostrich, Suppl. No. 3.: 126—132.

— (1964): A Check List of the Birds of the Bechuanaland Protectorate and the Caprivi Strip. — Trustees of the National Museums, Southern Rhodesia.

Winterbottom, J. M. (1974): The zoogeography of the South African avifauna. Ann. S. A. Museum. 76 (6): 109—149.

Address of the author: Dr. T. Farkas, National Museum/Nasionale Museum, Box/Posbus 266, Bloemfontein 9300, Republic of South Africa.

Accipiter (Urotriorchis) amadoni **nom. nov.**

von

H. E. WOLTERS, Bonn

In meiner Liste „Die Vogelarten der Erde" Lieferung 2, (1976), p. 82, hatte ich die Gattung *Urotriorchis* Sharpe, 1874 zum Subgenus von *Accipiter* degradiert, ein Verfahren, das mir bei der zur Zeit unvermeidlichen weiten Fassung der Gattung *Accipiter* unumgänglich erschien, steht doch bis auf den enorm verlängerten Schwanz *„Urotriorchis" macrourus* (Hartl., 1855) (*Astur macrourus* Hartlaub, 1855) in jeder Hinsicht der Artengruppe um *Accipiter tachiro* nahe, die ich als Subgenus *Aerospiza* Robts., 1922 unterschieden habe. Nun drückte unabhängig von mir Amadon (1978, Emu 78: 117) Zweifel an der generischen Unterscheidbarkeit von *Urotriorchis* aus, vermied aber die Einbeziehung in *Accipiter,* da in dem Falle der Artname geändert werden müßte, weil er durch *Accipiter macrourus* = *Circus macrourus* präokkupiert wäre, was mir entgangen ist. Eine Neubenennung von *„Urotriorchis" macrourus* ist nach erfolgter Einbeziehung in *Accipiter* also nun nicht mehr zu umgehen, und ich schlage vor, die Art in Zukunft zu nennen

Accipiter (Urotriorchis) amadoni **nom. nov.**

für *Astur macrourus* Hartlaub, 1855, Journal für Ornithologie 3: 353, nec *Accipiter macrourus* S. G. Gmelin, 1771, Nov. Comm. Acad. Sci. Petropol. 15: 439 = *Circus macrourus* (S. G. Gmelin, 1771).

Literatur

Amadon, D. (1978): Remarks on the taxonomy of some Australian raptors. Emu 78: 115—118

Wolters, H. E. (1976): Die Vogelarten der Erde, Lfg. 2. Hamburg und Berlin.

Anschrift des Verfassers: Dr. H. E. Wolters, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Adenauerallee 150—164, 53 Bonn 1.

The Golden Honeyeater *(Cleptornis marchei):* Notes on Behaviour, Vocalizations and Taxonomic Affinities

by

MURRAY D. BRUCE, Turramurra

Introduction

The Golden Honeyeater *(Cleptornis marchei* [Oust., 1889]) represents the only avian genus endemic to the Mariana Islands of Micronesia where it has been recorded from Saipan (Baker 1951: 303) and Agiguan (R. P. Owen in litt.). In his monograph of Micronesian birds Baker (op. cit.) could only summarise the incidental observations recorded by military personnel during 1945–46 and little has been added since, e.g. Kobayashi (1970). I visited Saipan from 14 to 16 April to study this bird and most of my limited time in the field was spent at two selected loclities: Fanunchuluyan Point and near Profile Beach, both in the northeast of the island, where there has been little recent human disturbance. Marshall (1949: 219) recorded the breeding season as January to April and most birds studied were in small family groups. I considered the species to be in good numbers, perhaps localised, but not endangered, as reported by R. P. Owen (in litt.). In June 1976 H. D. Pratt, P. L. Bruner and D. G. Berrett found *Cleptornis* to be quite common and conspicuous throughout Saipan (Pratt et al. MS). I have summarised my notes on the appearance, behaviour and vocalizations of *Cleptornis,* followed by a preliminary review of its taxonomic history affinities.

Appearance

Cleptornis is slightly larger than the Cardinal Honeyeater *(Myzomela cardinalis),* also found on Saipan, but it normally has a short-necked, compact appearance in contrast to the more characteristic slender look of *Myzomela* and other small honeyeaters. In this respect it is more similar to the Bridled White-eye *(Zosterops conspicillatus)* of Micronesia and other Zosteropids. Marshall noted *Cleptornis* as having a "trush-like build" (1949: 216). In the field the bright orange-yellow of the bill, legs and feet match the rich golden-yellow of the head and underparts and contrast with the darker greenish-yellow of the back, wings and tail. There is a pale white or pale yellowish-white eye-ring but it is not as conspicuous as in *Zosterops.* The juveniles are generally darker and duller than the adults. The bill is slightly darker to blackish, particularly along the edge of the culmen; the legs are a dull pinkish-orange, tending to dark blackish on the feet, especially the toes. One bird was noted to be partially albinistic — the outer primaries were a light creamy-white.

Behaviour

The Golden Honeyeater is found singly, in pairs or small groups of three to six at all levels and in all available vegetation, usually between one and three metres above the ground, where its often acrobatic movements are both active and slowly deliberate. When perched, the tail is often cocked upward and sometimes moved slowly up and down. The wings are usually held slightly drooped but often flicked slightly outward during feeding activities. Marshall (loc. cit.) did not record *Cleptornis* feeding on the ground, but I occasionally saw birds feeding there; one group of five on and near the ground called noisily to each other before dispersing in different directions but keeping within visual range of each other. Many immature birds in the family groups were still being fed by their parents. One, however, did not beg but had insects pushed into its throat by the parent bird and after such force feeding it sat motionless for a few minutes before it began to move about slowly.

This bird uses its strong feet and long legs to advantage for probing in bark crevices on tree trunks and large branches, when hopping back and forth on vertical branches and vines, hanging upside-down to examine the extremities of leafy twigs and even peering into knotholes in trunks and under flaking pieces of bark. The prey items taken are mostly insects (adult and larval forms) and other arthropods; also berries. One bird I saw feeding at a blossom appeared to be only probing for insects; another secured three insect larvae from within a cluster of fallen vegetation in the crotch of two branches after a few seconds of poking and scratching through the cluster with its bill. Each larva in turn was beaten twice against a small branch before it was swallowed. An additional foraging technique was noted when one bird briefly flashed its wings outward at a slightly raised angle before catching an insect flushed from a few inches in front of it. The use of the wings was similar to that described by Hubbard & Hubbard (1970) for the Blue Flycatcher *(Elminia longicauda)* of Africa but differing in that the head was only slightly lowered and the tail was held downward without spreading any rectrices.

In the upper canopy *Cleptornis* feeds in looser groups; flocks of white-eyes were also here and foraging in a similar way although keeping further out towards the ends of branches, depending on the proximity of honeyeaters. Both species call during feeding activities, but the white-eye calls are higher pitched, longer and thinner, sometimes two-noted or mixed with a slightly harsh, grating note. Both species scratch indirectly, bringing the foot forward and over the wing. Allopreening was noted for *Cleptornis* within pairs and small groups, where one bird raises its head slightly to present a submissive posture and the other preens the feathers of the neck, followed by those of the nape, breast and the upperparts.

Marshall (loc. cit.) observed that these birds "chase each other"; the chases would only last for a few seconds at most before both birds continued foraging, sometimes after noisy vocal encounters involving two or more birds. Interspecific encounters with white-eyes occured during canopy foraging; *Cleptornis* would fly at a white-eye and partially extend both wings outward towards it and drive it away. This action is accompanied by calls and the display of an open bill at the peak of the wing-spreading; foraging was resumed after each aggressive display.

Vocalizations

Song: Marshall (loc. cit.) commented that it "appears not to sing at all" Pratt et al. (MS) recorded a song of melodious whistles heard a few times only that was traced to *Cleptornis* by playback. It probably does not sing during the latter part of the breeding season.

Contact calls: A "tzreep", sometimes more like a "tzip", repeated at various frequencies, single or double-noted; similar to *Zosterops* but slightly louder and deeper in tone. A short, chirping whistle was sometimes made by birds flying between foraging sites. A sharp, rapid sequence of the "tzreep" call, heard only occasionally, may have been an alarm call. Short bursts of the "tzip" call were heard during aggressive displays.

Food call: A short, double-noted, ascending whistle; also a harsh "tzeet-weeoo ... tzeet-weeoo ... tzeet-weeoo ...", varying in frequency. Noted by Marshall (loc. cit.) as a "plaintive mellow whistle".

The taxonomic affinities of *Cleptornis*: preliminary conclusions

Oustalet (1889) originally described this bird in the genus *Ptilotis* (= *Meliphaga*), but considered it sufficiently differentiated to offer a generic name for it, *Cleptornis* (the only other species that this name has been applied to is the Large Palau White-eye, *Megazosterops palauensis*, of the Palau Islands). He indicated possible affinities with New Guinea and Australian forms and Mayr (1940: 203) listed its "next relative" as in the "Papuan Region". Baker (1951: 304) was uncertain of its relationships after extensive comparisons with other honeyeaters. He pointed out its overall similarities to *Timeliopsis* of New Guinea, and Australian *Meliphaga (M. penicillata, M. flava)*. Salomonsen (1967: 393) placed it as the third genus after *Meliphaga,* between *Foulehaio* of Fiji and Samoa and *Apalopteron* of the Bonin Islands, in his treatment of Meliphagidae.

While its placement near *Apalopteron familiare* may be one of geographical convenience, I consider this Bonin endemic to be a close relative of *Cleptornis*. Deignan's (1958) proposal to treat *Apalopteron* as a Palaearctic outlier of the Meliphagidae has recently been questioned (Ornithological Society of Japan 1974: 293). My studies indicated that the nearest relatives of these two birds may be found in the Zosteropidae, amongst *Lophozosterops, Heleia,* and allied forms, perhaps including *Rukia* and *Megazosterops*. The absence of Zosteropidae in the Bonin Islands, apart from introductions (Mees 1957: 106), and of a second species in the Mariana Islands, in contrast to the Caroline and Palau Islands, where two or three species may co-exist, cf. Lack (1971: 344), suggest that the similarities in appearance and behaviour may only be due to convergence. However, further study of the genera and species involved here, many poorly known in life, is required to clarify their relationships, and no change in the current treatment of *Cleptornis* is advocated here.

Acknowledgements

For assistance and facilities I am grateful to M. K. Leoroy and J. Farrand, Jr of the American Museum of Natural History, New York; I also thank H. D. Pratt and R. P. Owen for useful discussions on their experiences with *Cleptornis marchei*.

Zusammenfassung

Der Goldhonigfresser, *Cleptornis marchei* (Oust., 1889), repräsentiert das einzige endemische Vogelgenus auf den Marianen (Mikronesien). Der in der Gestalt mehr einem Brillenvogel als einem der kleineren Honigfresser ähnliche Vogel lebt einzeln, paarweise oder in kleinen Gesellschaften meist 1 bis 3 m über dem Erdboden im Pflanzenwuchs und ernährt sich in erster Linie von Insekten und deren Larven; auch Beeren werden genommen. Die Vögel kratzen den Kopf „hintenherum" und üben paarweise oder in kleinen Gruppen soziale Gefiederpflege. Die Lautäußerungen von *Cleptornis* werden beschrieben, *Cleptornis* ist vermutlich nahe verwandt mit dem eigenartigen *Apalopteron familiare* von den Bonin-Inseln, und beide scheinen den Zosteropidae näher zu stehen als den Meliphagidae, zu denen sie bisher gerechnet wurden; weitere Untersuchungen sind jedoch nötig.

References

Baker, R. H. (1951): The avifauna of Micronesia, its origin, evolution, and distribution. Univ. Kansas Publ. Mus. Nat. Hist. 3: 1—359.

Deignan, H. G. (1958): The systematic position of the bird genus *Apalopteron*. Proc. U.S. Nat. Mus. 108: 133—136.

Hubbard, J. P., and C. L. Hubbard (1970): Foraging behavior in the Blue Flycatcher. Auk 87: 154—156.

Kobayashi, K. (1970): Observation of the birds on Mariana Islands. Tori 20 (88): 24—29.

Lack, D. (1971): Ecological isolation in birds. Oxford

Marshall, J. T., Jr. (1949): The endemic avifauna of Saipan, Tinian, Guam and Palau. Condor 51: 200—221.

Mayr, E. (1940): The origin and the history of the bird fauna of Polynesia. Proc. Sixth Pac. Sci. Congr. (1939) 4: 197—216.

Mees, G. F. (1957): Systematic review of the Indo-Australian Zosteropidae (Part I). Zool. Verh. 35: 1—204.

Ornithological Society of Japan, The (1974): Check-list of Japanese birds. 5th ed. Tokyo.

Oustalet, E. (1889): Sur la faune ornithologique des Iles Mariannes. Le Naturaliste (2) 3: 260—261.

Pratt, H. D., P. L. Bruner and D. G. Berrett. MS. Observations on the birds of the southern Marianas.

Salomonsen, F. (1967): Family Meliphagidae. In: Paynter, R. A., Jr. (ed.): Check-list of birds of the world. Vol. 12: 338—450.

Address of the author: Murray D. Bruce, 8 Spurwood Road, Turramurra NSW 2074, Australia.

Ein übersehener Nachweis eines asiatischen Schwarzkehlchens (*Saxicola torquata* subsp.) auf Helgoland

von

HERBERT RINGLEBEN, Bremen

Im Zusammenhang mit neuen Nachweisen asiatischer Unterarten des Schwarzkehlchens im westlichen Europa ist in neuerer Zeit mindestens dreimal (Burton und Nisbet 1956, Oreel und Meeth 1976, Robertson 1977) auf das von Gätke (o. J., 1891, 1895, 1900, 1906) für Helgoland erwähnte eine Vorkommen eines immat. ♀ vom 11. 10. 1883 hingewiesen worden, das in der deutschen Literatur m. W. sonst nirgends Berücksichtigung gefunden hat. Wegen der erst neuerlichen Erwähnung dieses Fundes durch einige ausländische Autoren scheint es mir an der Zeit, zu rekonstruieren, was sich über den Helgoländer Fund noch sagen läßt. Da das Belegstück nicht mehr in der (restlichen) Gätkeschen Sammlung im Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland" in Wilhelmshaven vorhanden und einer Untersuchung zugänglich ist, kann man nur darauf zurückgreifen, was Gätke selbst darüber hinterlassen hat.

In seinem ornithologischen Tagebuch hatte er unter dem 11. 10. 1883 u. a. eingetragen: „*Pratincola indica* 1 geschossen, blaß in Färbung wie ein junger *rubetra*". Bei der Veröffentlichung von Gätkes Tagebüchern hatte R. Blasius (1906) als Fußnote angefügt: „Gätke scheint sie später für eine junge *Pratincola rubetra* gehalten zu haben, da er sie in der Vogelwarte weiter nicht erwähnt Bl." Diese Anmerkung ist völlig unbegründet und spricht erneut für die Flüchtigkeit von R. Blasius; denn in den beiden von ihm selbst herausgegebenen Auflagen von Gätkes Buch „Die Vogelwarte Helgoland" (Gätke 1891 u. 1900) ist ebenso wie in der englischen Übersetzung (Gätke 1895) beim Schwarzkehlchen sehr wohl auf dieses Vorkommen eingegangen worden, und zwar mit folgenden, aus dem Buchmanuskript (Gätke o. J.) übernommenen Worten: „Am 11. Oktober 1883 erhielt ich ein Exemplar dieses Vogels, welches in seiner allgemeinen Färbung von dem schwärzlich rothbraunen Herbstkleide desselben so sehr abweicht, daß es vielmehr einem Jungen von *rubetra* gleicht als *rubicola*, im ganzen jedoch noch um ein Bedeutendes heller isabellfarben ist, und einen ungefleckt isabellfarbigen Bürzel hat. Es ist dies nicht etwa eine sogenannte semmelgelbe Varietät, wie sie fast unter allen Vogelarten vorkommt, sondern hat vollständig den Charakter eines normal gefärbten Vogels, und Aeuckens, der denselben geschossen, kann sich nicht lossagen von der Meinung, eine große Seltenheit erlegt zu haben. Der einfarbig schwarzbraune Schwanz und ungefleckte Bürzel lassen jedoch keinen Zweifel über die Zugehörigkeit dieses Stückes bestehen."

Dieser Fund ist bisher offenkundig allgemein übersehen worden, mindestens unberücksichtigt geblieben. R. Blasius, als Bearbeiter des Schwarzkehlchens, hat ihn nicht in die Neuausgabe von Naumanns Werk (1905) übernommen. Ebenso fehlt er in allen einschlägigen späteren Veröffentlichungen. Gätke hatte, wie erwähnt, den Vogel in seinem Tagebuch (Blasius 1906) als *„Pratincola indica"* (=*Saxicola torquata indica)* bezeichnet. Wenn er in seinem Buch diesen Namen nicht wieder nennt, so will das nicht viel besagen. Ich habe schon früher (Ringleben 1969) darauf hingewiesen, daß Gätke bei Abfassung seines Buchmanuskriptes seine Tagebücher vielfach nicht zu Rate gezogen hat. Ob es sich bei dem Helgoländer Vogel wirklich um die von Gätke (Blasius 1906) genannte Subspezies *indica* gehandelt hat oder um *S. t. maura* bzw. *stejnegeri,* wie Oreel und Meeth (1976) sowie Robertson (1977) annehmen, wird sich mit letzter Sicherheit nicht mehr entscheiden lassen; doch ist die Annahme dieser Autoren schon von der Verbreitung der Unterarten *maura* und *stejnegeri* her sehr viel wahrscheinlicher, und schließlich gehörten alle 24 weiteren Nachweise, die Robertson (1977) aufführt, zu einer dieser beiden Subspezies. Ein Nachweis der nordindischen Unterart *indica* ist m. W. nirgends in Europa erfolgt.

Man kann selbstverständlich geteilter Meinung darüber sein, ob man den Helgoländer Fund ohne jetzt noch mögliche Nachprüfung als Nachweis eines asiatischen Schwarzkehlchens auf Helgoland anerkennen will oder nicht. Oreel und Meeth (1976) und Robertson (1977) haben es getan und den Fund zu *maura* gezogen bzw. offengelassen, ob es sich um *maura* oder *stejnegeri* gehandelt hat. Robertson führt für seine „group 2" *(maura* oder *stejnegeri)* aus den Jahren 1883—1976 nicht weniger als 25 Nachweise aus dem westlichen Europa an, davon 10 allein aus dem Jahre 1974! 17 Nachweise fallen in den Oktober, ein weiterer reicht vom September bis in den Otober hinein; 11 Feststellungen liegen (auch) in der 1. Hälfte Oktober.

Ich danke dem Direktor des Instituts für Vogelforschung, Herrn Dr. J. Nicolai, für die Genehmigung zur Einsichtnahme in die Balgsammlung des Instituts, und Herrn H. Bub dafür, daß er mich auf die Arbeit von Robertson hinwies.

Literatur

Blasius, R. (1906): Die ornithologischen Tagebücher, 1847—1887, von H. Gaetke. J. Orn. 54: Sonderheft.

Burton, P. J. K., und J. C. T. Nisbet (1956): Sibirisk Sortstrubet Bynekefugl *(Saxicola torquata maura* (Pallas)) ved Blåvandshuk. Dansk orn. Foren. Tidsskr. 50: 231—233.

Gätke, H. (o. J.): Die Vogelwarte Helgoland. Manuskript für die 1. Auflage im Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland".

— (1891 u. 1900): Die Vogelwarte Helgoland. Herausgegeben von R. Blasius. 1. u. 2. Auflage. Braunschweig.

— (1895): Heligoland as an Ornithological Observartory, the result of fifty year's experience. Transl. by R. Rosenstock. Edinburgh.

Naumann, — (1905): Naturgeschichte der Vögel Mitteleuropas. Herausgegeben von C. R. Hennicke. Bd. I. Gera-Untermhaus. (Schwarz- und Braunkehlchen bearbeitet von R. Blasius.)

Oreel, G. J., und P. Meeth (1976): Waarneming van *Saxicola torquata maura* in Nederland. Limosa 49: 68—71.

Ringleben, H. (1969): Bemerkungen zu Heinrich Gätkes Buch „Die Vogelwarte Helgoland" und über das Vorkommen einiger seltener Vögel auf Helgoland. Bonn. zool. Beitr. 20: 211—218.

Robertson, I. S. (1977): Identification and European Status of eastern Stonechats. Brit. Birds 70: 237—245.

Anschrift des Verfassers: Herbert Ringleben, Hagenauer Str. 1 A, 2800 Bremen 1.

Aus dem Institut für Tierphysiologie und Angewandte Zoologie
der Freien Universität Berlin — Angewandte Zoologie

Die Rassen des Flohs *Ctenophthalmus agyrtes* (Heller, 1896) in Deutschland, mit Bemerkungen zur selektionsfreien Evolution (Insecta, Siphonaptera)

von

F. PEUS †

Kein anderer Floh ist so vielfach in Subspezies (geographische Rassen) aufgegliedert wie *Ctenophthalmus (Ctenophthalmus) agyrtes* (Heller 1896). In dieser Eigenschaft läßt er in seinem auf Europa beschränkten Areal alle anderen Flöhe weit hinter sich zurück.

Meine siphonapterologischen Fahrten nach dem letzten Krieg waren im wesentlichen von der Erkundung der *agyrtes*-Rassen und ihrer Areale in Deutschland (Territorien der Deutschen Demokratischen Republik und der Bundesrepublik Deutschland) bestimmt. Was dabei an Flöhen überhaupt herausgekommen ist, hat in vier Beiträgen „Zur Kenntnis der Flöhe Deutschlands" (Peus 1967, 1968, 1970, 1972) seinen Niederschlag gefunden. Hier wird nun über den *agyrtes* speziell berichtet.

Material und Methoden

Die Fundorte sind mit Nummern versehen, die mit den Verbreitungskarten korrelieren. Zur Information über die sicher nicht immer gleich offenkundige Lage der Orte sind hier hinter den Ortsnamen in ( ) die Nummern der betreffenden Fänge in den Beiträgen III (beachte dort auch die Seiten 3—4) und IV der soeben zitierten Serie hinzugefügt; die Lage wenig bekannter Orte ist dort erläutert.
Über die Methoden und Techniken des Fangens gibt der Beitrag III, Seite 2—3, Auskunft. In der Präparation bin ich leider erst später darauf verfallen, den Aedoeagus und das Sternum 9 durch Entfernung des Sternums 8, dessen große Borsten im Präparat die Lamelle meist verdecken, freizulegen.

Die Kartierung der Fundorte beruht ausschließlich auf Kanadabalsam-Präparaten in meiner Sammlung. Etliche Fänge sind nach der Spezies-Bestimmung ganz oder teilweise in Alkohol konserviert oder gar vernichtet worden, da zur Sicherung der Rassenzugehörigkeit einer Population nicht alle aus ihr stammenden Individuen geprüft zu werden brauchen.

Ctenophtalmus agyrtes (Heller, 1896)

Die Spezies *Ct. agyrtes* ist innerhalb des Subgenus *Ctenophthalmus* s. str. durch die Kombination folgender Strukturen des Aedoeagus gekennzeichnet (Abb. 1):

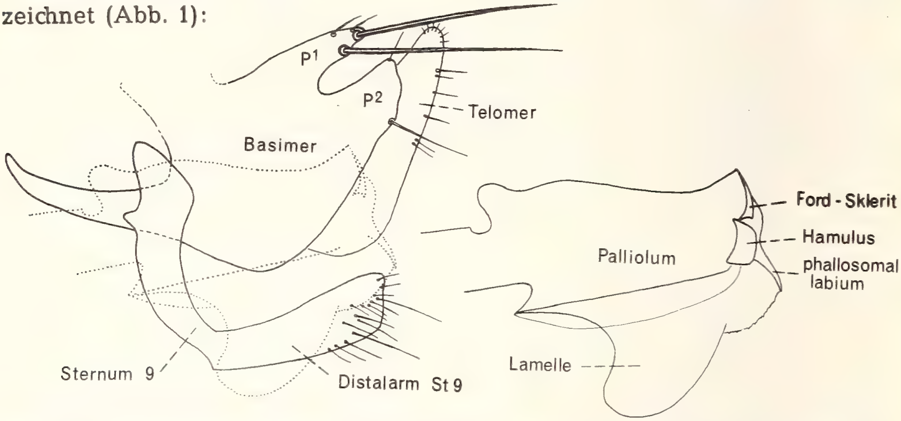
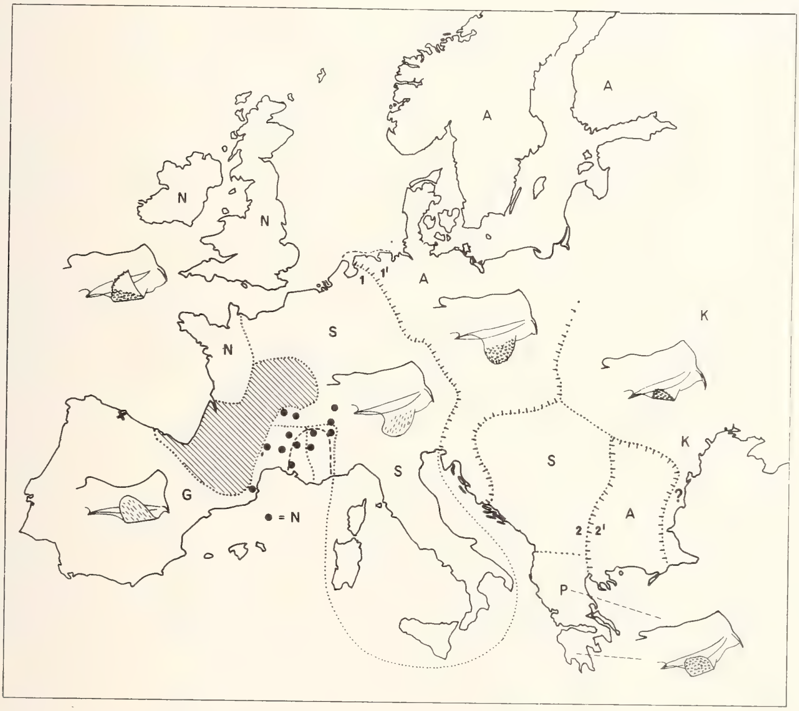


Abb. 1. *Ctenophthalmus agyrtes* (Heller, 1896), ssp. ♂. Segment 9 und Aedoeagus. Schema

Palliolum (Außenhülle des Aedoeagus) jederseits ventro-lateral mit einem winklig angesetzten großen Lappen („Lamelle"), der primär senkrecht hinabhängt (Abb. 1—15, Karte I: A, S) oder sekundär über seine Außenseite in scharfer Kante aufwärts gefaltet ist (Karte I : N, G, P, K). Apex des Palliolums mit paarigem Ford-Sklerit und darunter, ohne Verbindung mit ihm, jederseits mit einer schwach gekrümmten, dornförmigen Spange, die am Apikalrand des Palliolums entlang senkrecht nach unten gerichtet ist. Traub (1963: 268, 277) nennt diese Strukturen „phallosomal labia" und beschreibt sie als „thickened flaps overhanging ventral portion of aedeagal endchamber in certain *Ctenophthalmus*". Hopkins und M. Rothschild (1966: Fig. 5) nennen diese Spangen „bandlike sclerotization". Ende der Lamelle vom phallosomalen Labium weit entfernt.

In der Gliederung des *Ct. agyrtes* in Rassen gibt es hauptsächlich zwei Merkmals-Ebenen von verschiedenem taxonomischem Rang. Von übergeordnetem Rang sind die Abwandlungen im Grundschema der Lamelle. Danach zerfällt die Spezies in sechs Rassen-Gruppen („Rassen-Sektoren"). Innerhalb dieser Sektoren manifestieren sich die Rassen (Subspezies) in subtileren Ausformungen der Lamelle, hauptsächlich aber in den Formen des 2. Zapfens (P^2) am Basimer und des Sternums 9, zusätzlich manchmal auch in der Form des Telomers. Unter Hinweis auf die früher schon gegebene morphologische Charakterisierung der Rassen-Sektoren und Rassen

(Peus 1950, 1966 — vgl. auch Karte I) kann hier auf eine Wiederholung verzichtet werden. Dagegen bietet die Geographie der Rassen-Sektoren, nachdem inzwischen die beiden siphonaptero-chorologisch wichtigsten Gebiete Europas — der Westen (Beaucournu 1976) und der Südosten (Bartkowska 1973, Smit 1966, 1967 a, 1967 b, Suciu 1973 a, 1973 b, 1975) — auf ihre Flöhe und damit auch auf die *agyrtes*-Rassen eingehend untersucht worden sind, teilweise ein neues Bild (Karte I). Bemerkenswert sind die Disjunktionen innerhalb der (morphologisch definierten) *agyrtes-*, *nobilis-* und *smitianus*-Sektoren. Während die *nobilis-* und die *agyrtes*-Exklaven in SO-Frankreich schon bekannt waren, sind nun die beträchtlichen Disjunktionen der Areale des *agyrtes-* und des *smitianus*-Sektors in SO-Europa präzis ans Licht gekommen (Karte I).



Karte I. Die Rassen-Gruppen (Rassen-Sektoren des *Ctenophthalmus agyrtes* (Heller 1896) und ihre Areale. Die Grenzen sind stellenweise nur annähernd genau. — A *agyrtes*-Sektor — G *gillcoladoi*-Sektor — K *kleinschidtianus*-Sektor — N *nobilis*-Sektor — P *prothelenus*-Sektor — S *smitianus*-Sektor — Gestrichelte Linie in SO-Frankreich: Areal des *Ct. a. provincialis* Rothschild, 1910 *(agyrtes*-Sektor, Exklave) — X: Fundort des bisher einzigen Exemplares des *Ct. a. hispanicus* Jordan, 1938 *(agyrtes*-Sektor, Exklave) — Schraffiert: von *Ct. agyrtes* nicht besiedeltes Gebiet in Mittel-Frankreich — 1,1' und 2,2': siehe Text (Evolution)

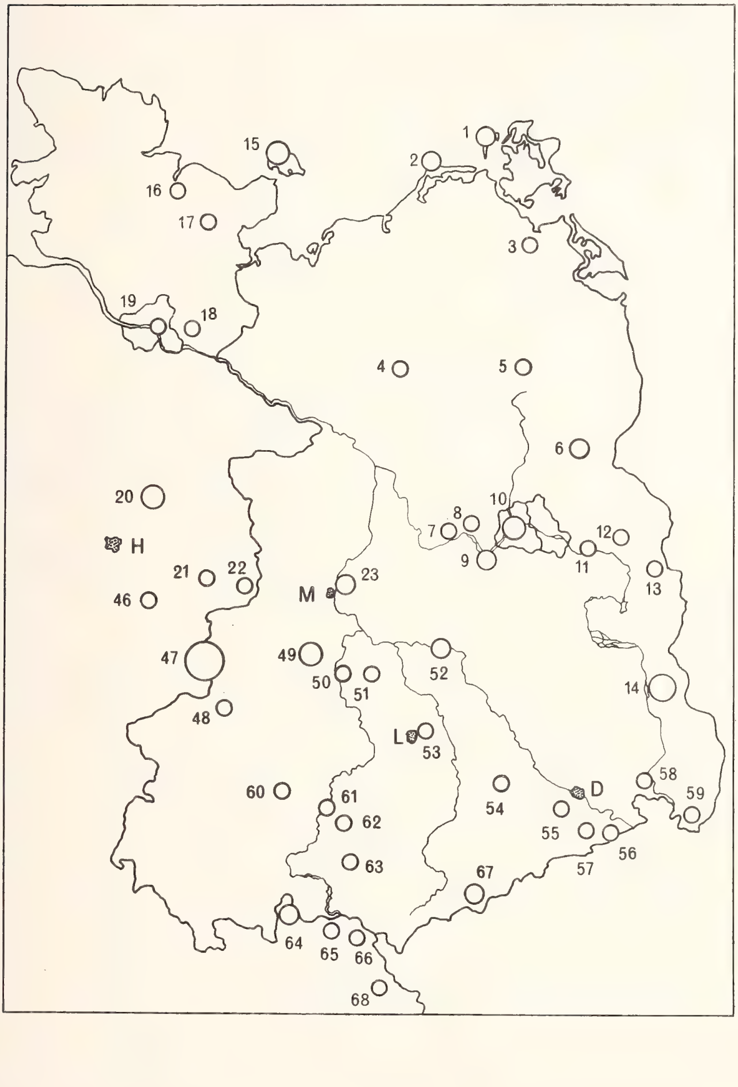
Die Siphonapterologen rechnen, im Gegensatz zu mir, den *nobilis*- und den *gilcolladoi*-Sektor nicht der Spezies *agyrtes* zu, sondern fassen sie als species propriae auf. In der Tat sind einige ihrer Merkmale eigenwillig. Nun wohnen alle Formen mit aufgefalteter Lamelle ausschließlich an der westlichen und östlichen Peripherie des Gesamtareals. Das läßt sich mit der Annahme deuten, daß sie als ältere Evolutions-Schübe von den jüngeren Formen mit einfach hinabhängender Lamelle seitwärts abgedrängt worden sind. Mit anderen Worten, die peripheren Formen haben zeitlich einen längeren Evolutions-Weg hinter sich, wobei die *nobilis*- und die *gilcolladoi*-Formen ihrerseits wieder die ältesten und daher am stärksten differenzierten Bildungen sein dürften. Geographisch ist nur die Situation in SO-Frankreich problematisch. Während *nobilis* (Rasse *vulgaris* Smit, 1955) und *smitianus* (Rasse *impavidus* Jordan, 1928) in N-Frankreich streng vikariieren, kommt *nobilis* (Rasse *noblilis* Rothschild, 1898) in SO-Frankreich mit der Rasse *apertus* Jordan und Rothschild, 1921 (*gilcolladoi*-Sektor), mit *Ct. a. provincialis* Rothschild, 1910 (*agyrtes*-Sektor, Exklave) und mit *Ct. a. impavidus* (*smitianus*-Sektor) im selben Gebiet vor. Dazu aber Beaucournu (1976: 137): ... dans la plus grande partie de son aire de répartition *C. nobilis* ne cohabite pas avec les espèces voisines (*C. agyrtes* et *C. baeticus*). Si, donc, un département est cité pour deux ou plusieurs espèces il ne faut pas en conclure à une cohabitation mais, dans la majorité des cas, à des prélèvements répartis sur des territoires regroupés sous le même vocable administratif". — Es ist inkonsequent, die beiden Gruppen mit gefalteter Lamelle im Westen aus der Spezies *agyrtes* auszuschließen, die analogen östlichen Formen, im geographischen Spiegelbild, aber zur Spezies hinzuzurechnen.

Die subspezifische Mannigfaltigkeit des *Ct. agyrtes* hat keinerlei Beziehungen zu den verschiedenartigen Wirten. Für alle Rassen sind die Microtidae und *Apodemus sylvaticus* und *flavicollis*, meist auch *Talpa* mit ihren Nestern gleich optimal, sie können außerdem auch bei anderen Rodentia und bei den Soricinae existieren.

Die *agyrtes*-Rassen in Deutschland

An der Besiedlung Deutschlands sind nur die *agyrtes*- und die *smitianus*-Gruppe beteiligt, die *agyrtes*-Gruppe (-Sektor) nur mit der sogenannten Nominat-Rasse und die *smitianus*-Gruppe mit den Rassen *smitianus* und *impavidus*.

Agyrtes-Gruppe (-Sektor). Kennzeichen: Lamelle plan, hängend, auf ihrer Fläche mit feiner, schuppenartiger Skulptur; die untersten Schuppen ragen über den Ventralrand der Lamelle hinaus, der dadurch stumpf gezähnelt ist. (Da die Lamelle farblos membranös ist, wird ihre Skulptur im Mikroskop nur durch die Lichtbrechung sichtbar; zeichnerisch läßt sich das nicht anders wiedergeben als in der Abb. 2, in der somit die Skulptur viel zu kräftig erscheint.) — Zahlreiche Rassen, vor allem im Südosten. Einzige Rasse in Deutschland:


1
15
2
16
17
3
19
18
4
5
6
20
10
8
7
12
H
9
11
21
22
23
13
46
M
47
49
52
50
51
14
48
L
53
58
D
60
61
54
59
62
55
56
57
63
67
64
65
66
68

Karte II. *Ctenophthalmus agyrtes agyrtes* (Heller, 1896). Die Fundorte in der Deutschen Demokratischen Republik und im Nordosten der Bundesrepublik Deutschland

Ctenophthalmus agyrtes agyrtes (Heller, 1896) (Abb. 2, 3). Kennzeichen innerhalb des Sektors: Lamelle nicht sehr breit, an der Basis selten so breit wie lang, meist schmaler; Ventralrand horizontal (vorn und hinten abgerundet), Umriß im ganzen daher nicht gleichmäßig rund; P^2 des Basimers stark asymmetrisch, einfach, ohne Einkerbung. — Areal: Skandinavien, östliches Mitteleuropa (die schräg verlaufende Westgrenze schließt NO-Holland mit ein), westliches Polen, Böhmen, Mähren, Niederösterreich.

Smitianus-Gruppe (-Sektor). Kennzeichen: Lamelle plan, hängend, auf ihrer Fläche mit feinen, schräg verlaufenden Riefen; Ventralrand glatt.

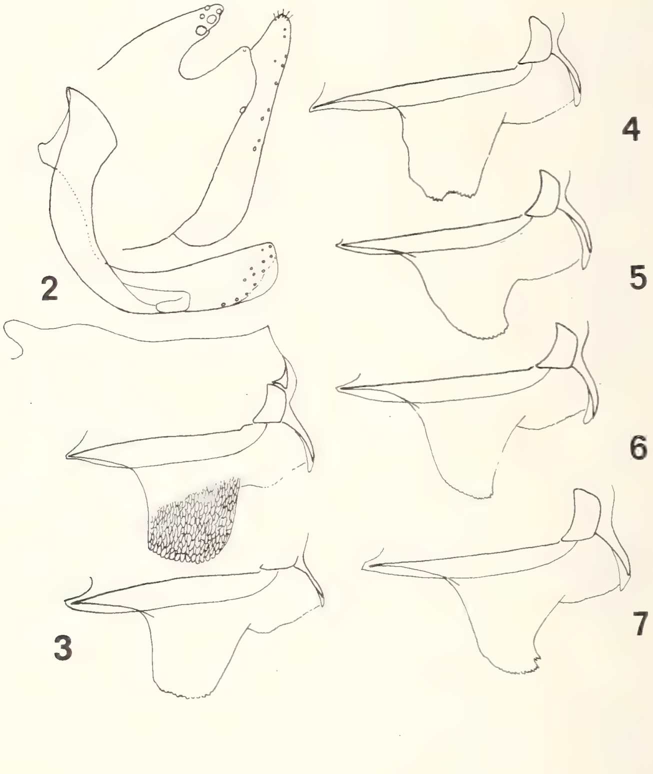


Abb. 2—7. *Ctenophthalmus agyrtes agyrtes* (Heller, 1896), ♂♂. — **2** aus 40 Billerbeck (1240), Segment 9 und Aedoeagus — **3** aus 70 Adorf (439). Lamelle — **4** aus 39 Berlebeck (821), aberrante Lamelle — **5—7** Varianten der Lamelle, **5** aus 1 Hiddensee (1131) — **6** aus 66 Münchenreuth (968) — **7** aus 13 Güldendorf (484)

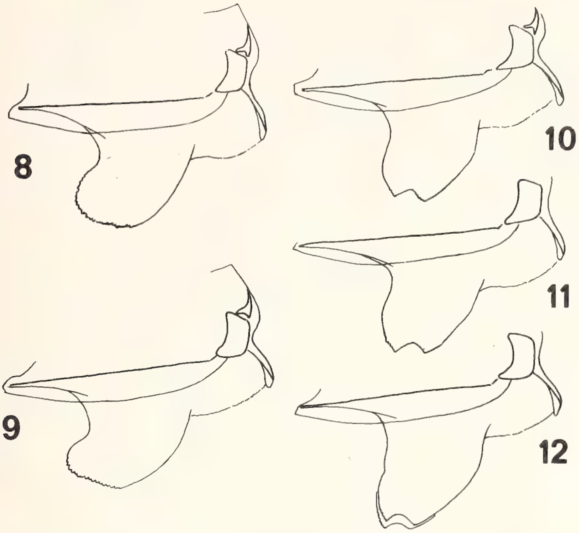


Abb. 8—12. *Ctenophthalmus a. agyrtes* (Heller, 1896) *Ct. a. smitianus* Peus, 1950, ♂ ♂. — **8—9** Varianten der Lamellen-Form — **8** aus 93 Ober-Waldbehrungen (972) — **9** aus 84 Thüle (825) — **10—12** aberrante Lamellen-Formen, **10** aus 85 Schwaney (824) — **11** aus 92 Rhön (967) — **12** aus 84 Thühle (825)

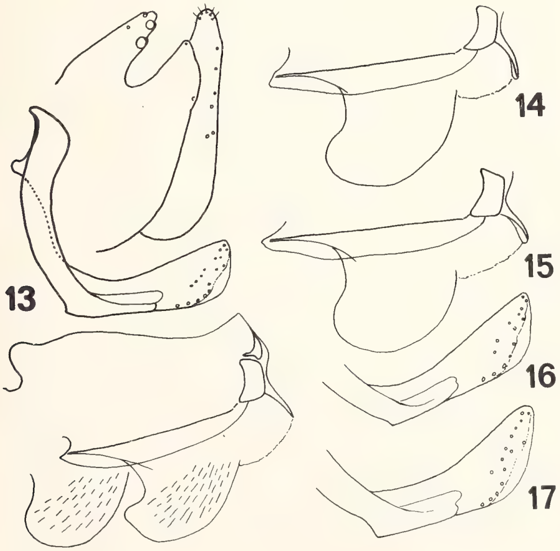


Abb. 13—17. *Ctenophthalmus agyrtes smitianus* Peus, 1950, ♂ ♂. — **13** Holotypus aus 107 Davensberg (839). Segment 9 und Aedoeagus; beachte die Asymmetrie der Lamellen (Nebenfigur: rechte Lamelle) — **14—15** Varianten der Lamellen-Form, **14** aus 116 Aremberg (1262) — **15** aus 104 Münster (835) — **16—17** Distal-Arme des Sternums 9, **16** aus 109 Nixhütte (1338) — **17** aus 112 Pulheim (1340)

— Zahlreiche Rassen, zwei von ihnen auch auf deutschem Gebiet:

Ctenophthalmus agyrtes smitianus Peus, 1950 (Abb. 13—15). Kennzeichen innerhalb des Sektors: P² wie bei *agyrtes* stark asymmetrisch, einfach, ohne Einkerbung; Telomer mäßig breit; Distalarm des Sternums 9 gegen das Ende nicht oder wenig verbreitert, sein Ende fast senkrecht abgestutzt oder nur sehr schwach schräg; Vorderrand der Lamelle cephalad vorspringend. — Areal: Vom Norden des Sektor-Areals südwärts bis nach S-Deutschland.

Ctenophthalmus agyrtes impavidus Jordan, 1928 (Abb. 20). Kennzeichen innerhalb des Sektors: P² ähnlich wie *smitianus,* aber mit einer deutlichen Einkerbung vor dem Ende; Telomer im typischen Fall distad verschmälert (etwas variabel); Distalarm des St 9 endwärts verbreitert, sein Ende wegen meist starker Abschrägung ziemlich spitz; Lamelle symmetrisch rund, ohne proximale Vorwölbung. — Areal: Vom Nordwesten des Sektor-Areals südwärts bis in die Alpen hinein.

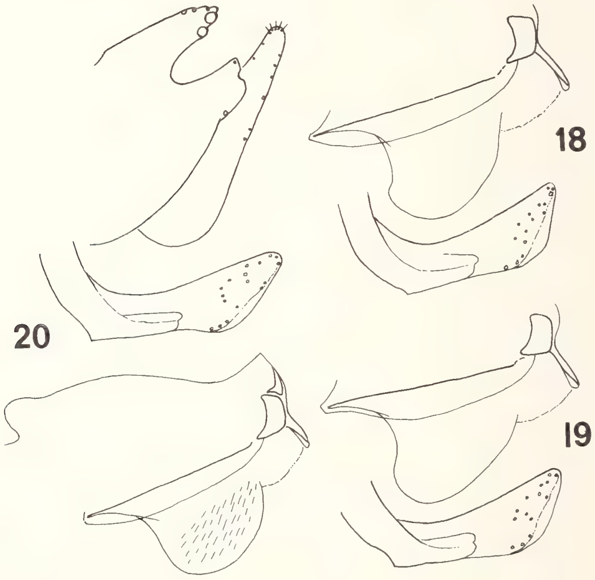
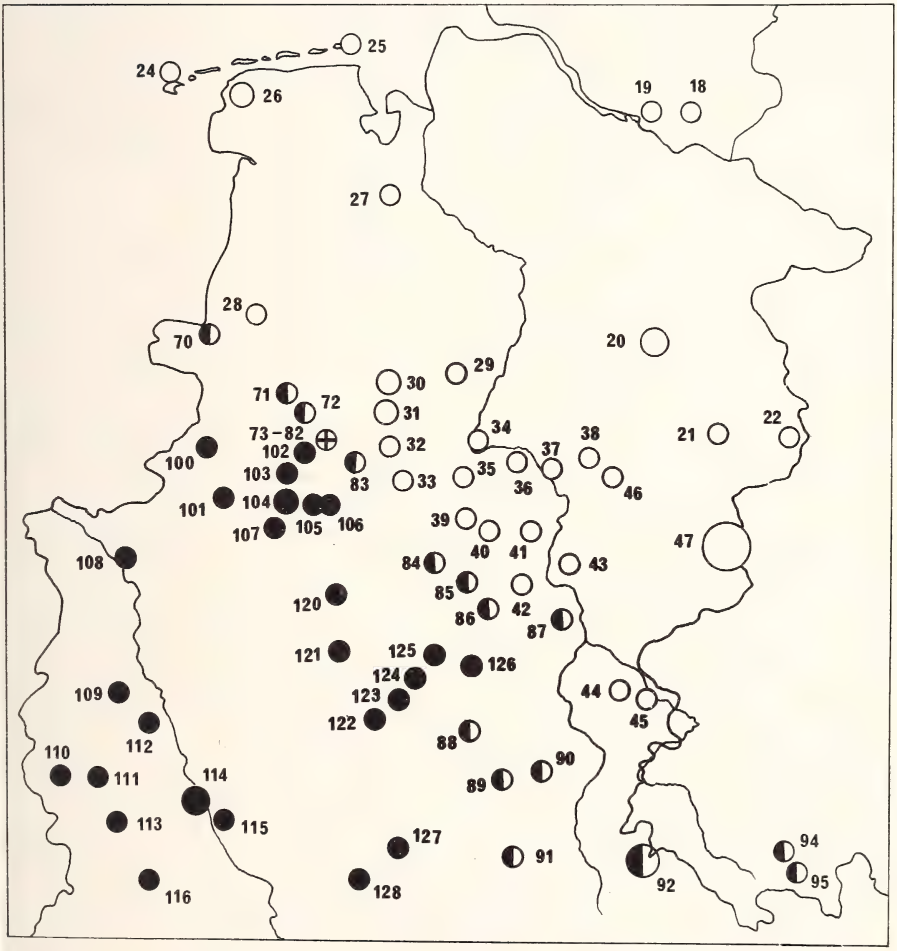


Abb. 18—20. — **18—19** *Ctenophthalmus agyrtes smitianus* Peus, 1950, *Ct. a. impavidus* Jordan, 1928, ♂♂ — **18** aus 146 Ludwigsburg (475) — **19** aus 148 Wiesensteig (915). — **20** *Ctenophthalmus agyrtes impavidus* Jordan, 1928, ♂, Segment 9 und Aedoeagus aus 156 Garmisch-Partenkirchen (1175)


25
24
26
19
18
27
28
70
20
29
30
71
72
31
73-82
102
34
38
21
22
100
32
83
37
103
35
33
36
46
101
104
105
106
107
39
40
41
47
108
84
43
85
120
86
42
87
121
125
126
124
123
44
109
122
45
112
88
110
111
114
90
89
113
115
127
91
94
92
95
116
128

Karte III. *Ctenophthalmus agyrtes* (Heller, 1896). Die Fundorte in NW-Deutschland. : Raum Lengerich-Georgsmarienhütte (siehe Karte IV), sonst Zeichen wie in Karte V

Fundorte und Diskussion des untersuchten Materials

Ctenophthalmus agyrtes agyrtes (Heller, 1896)

1 Hiddensee (916 982 984 1051 1131 1276 1278 1279 1418 1454 1464 1471)
2 Darß (738 985 1055 1177 1178 1280 1414)
3 Greifswald (Stadtgebiet u. 1466)
4 Retzow (481 742)
5 Serrahn (479 739 920 1182 1395)
6 Chorin/Brodowin (743 744 745 908 992)
7 Päwesin (1065)
8 Osthavelland: Nauen, Brieselang, Finkenkrug (—)
9 Potsdam (758 759 1118 1120)
10 Berlin (636 640 754 756 989 991 1059 1060 1193 1456)
11 Hangelsberg (1117)
12 Arensdorf (750)
13 Güldendorf (früher Tzschetzschnow, 376 484 749 1116 1156 1157)
14 Niederlausitz (761 1196 1197 1411 1480)
15 Fehmarn (1085 1086 1087 1088)
16 Kiel (1594)
17 Plön (—)
18 Trittau (934)
19 Hamburg (783 1298)
20 Celle (791 792 1013 1302)
21 Braunschweig (1307)
22 Helmstedt (798 1220)
23 Möser, Lostau (—)
24 Borkum (1092 1093 u. ohne Nr.)
25 Wangeooge (nicht aufgehoben: 1016, 1017 1312 1313; ohne Nr.: 19 ♂♂)
26 Ostfriesland (437 799 1314)
27 Ipweger Moor (1020 1089)
28 Klein-Dörgen bei Meppen (1317)
29 Großes Moor bei Uchte (794 1308)
30 Raum Dümmer (436 793 1014 1310 1311)
31 Raum Bohmte (441 442)
32 Eicken-Bruche bei Melle (443)
33 Isingdorf (820 965)
34 Hausberge bei Porta (444)
35 Talle (819 940)
36 Friedrichswald, Forst Rumbeck (911)
37 Hameln (796 1223)
38 Steinkrug, Deister (726 795 936)
39 Berlebeck (614 821 1165)
40 Billerbeck, Kr. Detmold (823 939 1240)
41 Schwalenberg (822 1239)
42 Schweckhausen (828 1242)
43 Neuhaus, Solling (797)
44 Frankershausen (1097 1098)
45 Eschwege (865 1099 1255)
46 Derneburg, SO Hildesheim (—)
47 Harz (910 963 1084)
48 Nordhausen (613)
49 Raum Quedlinburg (425 1079 1080 1081 1082 1083 1151 1212)
50 Bernburg (—)
51 Köthen (—)
52 Wittenberg (1075 1076 1077 1078)
53 Leipzig (422 1588 1592)
54 Klosterbuch bei Döbeln (1513)
55 Oelsa (1583)
56 Oelsen (769 997 1070 1207 1208 1393)
57 Breitenau (694)
58 Sora (490 765 766 767 1067 1068)
59 Jonsdorf (492 1199 1200)
60 Groß Brembach (1485 1532)
61 Dornburg (1530 1541)
62 Hainspitz (1514)
63 Auma (1498 1515 1543)
64 Ludwigstadt (549 969)
65 Obersteben (466)
66 Münchenreuth (968)
67 Fichtelberg (496 929 999 1160 1161 1162 1210)
68 Marktredwitz, Ruhberg (1476)
69 Riedelhütte (1519)

Die Lamelle ist in der Form ihres Umrisses in zweierlei Richtungen variabel. Einmal in ihrer Breite, indem sie sich nach unten nicht oder schwach oder deutlich verjüngen kann (Abb. 2, 3), zum anderen in der Tendenz zur

Krümmung ihres postero-ventralen Endes nach hinten (Abb. 5—7). Im Zuge dieser individuell sehr verschieden stark ausgeprägten Krümmung verliert der proximale Rand seine untere Ecke und geht in einigermaßen gleichmäßigem Bogen in den Ventralrand über, während der Hinterrand mehr oder weniger konkav wird. Diese Variante kommt im ganzen *agyrtes*-Areal Deutschlands vor; es sind aber immer nur wenige Individuen in einer Population; Populationen mit ausschließlich gekrümmten Lamellen gibt es nicht. Gekrümmte Lamellen fanden sich, wenngleich bisweilen nur schwach ausgeprägt, in: 1 Hiddensee, 3 Greifswald, 5 Serrahn, 6 Brodowin, 9 Potsdam, 10 Berlin, 12 Arensdorf, 13 Güldendorf, 15 Fehmarn, 26 Lütetsburg, 27 Ipweger Moor, 29 Uchte, 31 Hitzhausen, 32 Eickenbruche, 35 Talle, 39 Berlebeck, 40 Billerbeck, 53 Leipzig (Plaußig), 54 Klosterbuch, 58 Sora, 61 Dornburg, 63 Auma, 64 Ludwigstadt, 66 Münchenreuth und 67 Fichtelberg.

Die Lamelle mit eingebuchtetem Ventralrand aus 39 Berlebeck (Abb. 4) muß man wohl als eine typische Aberration auffassen, sie erinnert an ähnliche Formen in Mischpopulationen *agyrtes* x *smitianus* (Abb. 10—12).

Mischpopulationen *Ct. agyrtes agyrtes* x *Ct. agyrtes smitianus*

70 Adorf (439 801 1315 1316), 24 ♂♂: 9 rein *agyrtes*, 3 fast rein *agyrtes*, 3 *agyrtes* mit schwachem *smitianus*-Einfluß, 8 intermediär, 1 *smitianus* mit schwachem *agyrtes*-Einfluß.

71 Hopsten (521 522 579 829 830 831 1023 1325 1326 1327 1328), 33 ♂♂: 18 rein *smitianus*, 14 intermediär, 1 rein *agyrtes*

72 Steinbeck (445), 9 ♂♂, sämtlich intermediär

73—82 Raum Lengerich-Georgsmarienhütte (s. Karte IV)

73 Loser Berg (—), 3 ♂♂: *smitianus* mit schwachem *agyrtes*-Einfluß

74 Dickner Berg (802 803 1235 1323 1324), 10 ♂♂: 1 *agyrtes* mit schwachem *smitianus*-Einfluß, 6 intermediär, 3 rein *smitianus*

75 Schollbruch (446 448), 21 ♂♂, sämtlich intermediär

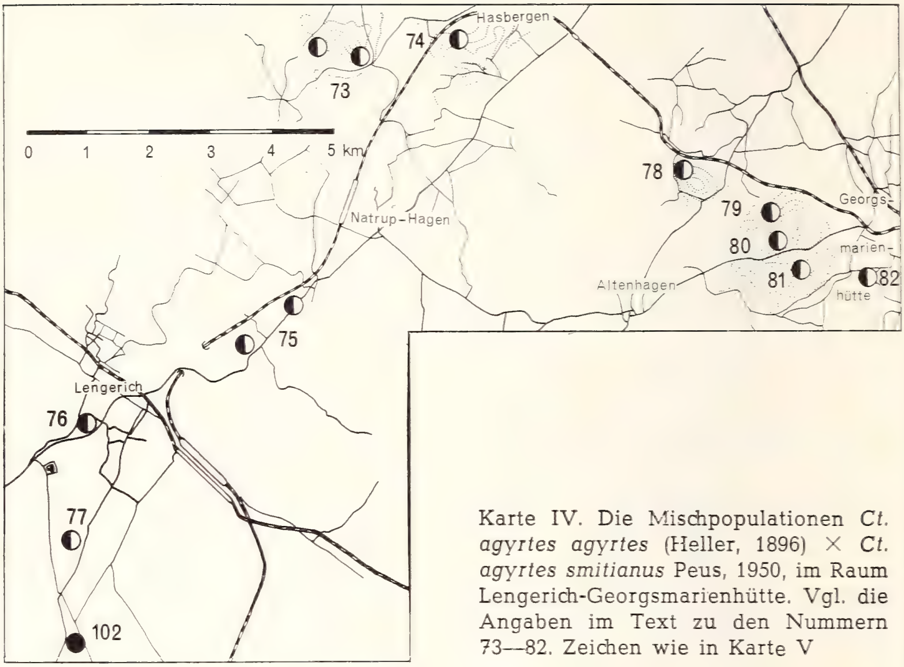
76 Lengerich, Südrand der Stadt (449), 24 ♂♂: 19 intermediär, 5 rein *smitianus*

77 Wallbaum, SSO Haus Vortlage (450), 12 ♂♂: 1 intermediär, 7 *smitianus* mit sehr schwachem *agyrtes*-Einfluß, 4 rein *smitianus*

78 Domprobst-Sundern (805), 1 ♂ intermediär

79 Holzhauser Berg, NW-Hang (811 1229 1231), 15 ♂♂: 2 *agyrtes* mit sehr schwachem *smitianus*-Einfluß, 10 intermediär, 3 rein *smitianus*

80 Halzhauser Berg, Kuppe (813 814 815), 14 ♂♂: 3 fast rein *agyrtes*, 1 *agyrtes* mit sehr schwachem *smitianus*-Einfluß, 7 intermediär, 2 *smitianus* mit sehr schwachem *agyrtes*-Einfluß, 1 fast rein *smitianus*


Hasbergen
74
73
0 1 2 3 4 5 km
78
79
80
81
82
Georgs-
marien-
hütte
Natrup-Hagen
Altenhagen
75
Lengerich
76
77
102

Karte IV. Die Mischpopulationen *Ct. agyrtes agyrtes* (Heller, 1896) × *Ct. agyrtes smitianus* Peus, 1950, im Raum Lengerich-Georgsmarienhütte. Vgl. die Angaben im Text zu den Nummern 73—82. Zeichen wie in Karte V

81 südlich der Straße nach Altenhagen (807 808 1225 1319), 7 ♂♂: sämtlich intermediär

82 Stadtgebiet Georgsmarienhütte (806), 5 ♂♂: 1 *agyrtes* mit sehr schwachem *smitianus*-Einfluß, 1 intermediär, 3 *smitianus* mit sehr schwachem *agyrtes*-Einfluß

83 Bad Rothenfelde (818 912), 17 ♂♂: 4 rein *agyrtes*, 13 intermediär

84 Thüle (825 1243), 26 ♂♂: 9 *agyrtes* mit schwachem *smitianus*-Einfluß (darunter das Exemplar Abb. 12), 14 intermediär, 3 *smitianus* mit schwachem *agyrtes*-Einfluß

85 Schwaney (824), 1 ♂, siehe Abb. 10

86 Blankenrode (827 1244), 6 ♂♂: 5 intermediär, 1 *smitianus* mit sehr schwachem *agyrtes*-Einfluß

87 Sababurg (863), 5 ♂♂: 3 intermediär, 2 rein *agyrtes*

88 Löhlbach (868), 5 ♂♂: 4 intermediär, 1 rein *agyrtes*

89 Frankenhain (867), 2 ♂♂ intermediär

90 Schwarzenborn (947), 1 ♂ intermediär

91 Vogelsberg (870), 9 ♂♂, sämtlich intermediär

92 Rhön — Dammersbach (966), 12 ♂♂: 10 intermediär, 2 rein *smitianus* — Poppenhausen (460 461 967), 40 ♂♂, sämtlich intermediär — Simmelsberg bei Gersfeld (1101), 5 ♂♂ intermediär — Oberweid (779 780 1007 1008 1009 1217 1296 1297), 13 ♂♂: 12 intermediär, 1 fast rein *agyrtes*

93 Ober-Waldbehrungen (972), 15 ♂♂: 9 intermediär, 6 fast rein *smitianus*

94 Goldisthal (933), 1 ♂ intermediär

95 Scheibe-Alsbach (1496), 1 ♂ intermediär

96 Lempertshausen (970), 18 ♂♂: 6 *smitianus* mit schwachem *agyrtes*-Einfluß, 12 rein *smitianus*

97 Öttinghausen bei Rodach (469), 7 ♂♂: 5 intermediär, 2 rein *smitianus*

98 Gleißenberg (976) 6 ♂♂: 2 fast rein *agyrtes*, 2 intermediär, 2 fast rein *smitianus*

99 Bodenmais (956), 3 ♂♂: 2 intermediär, 1 rein *smitianus*

Von Mischpopulationen spreche ich auch dann, wenn sich in ihnen nur wenige oder nur vereinzelte Mischlinge mit vielleicht nur schwachem Einfluß der anderen Rasse befinden. — Die Mischlinge sind in diesem Fall durch die nach vorn vorgewölbte Lamelle des *smitianus* mit der Skulptur des *agyrtes* gekennzeichnet (Abb. 8, 9). Beiderlei Charaktere, die immer gegeben sind, können in verschiedenen Graden ausgeprägt sein, je nach der Entfernung des Standortes von den beiderseitigen reinrassigen Arealen: Intermediäres Verhalten in der Mitte der Mischzone (Mitte der Breite der Mischzone), schwächere Vorwölbung mit deutlicherer Zähnelung in Richtung zum *agyrtes*-Areal, stärkere Vorwölbung mit schwächerer Zähnelung in Richtung zum *smitianus*-Areal. Gleichzeitig nimmt außerdem der Anteil phänotypisch reinrassiger Individuen zu, je mehr die Population sich von der Mittellinie der Mischzone entfernt und sich dem einen oder dem anderen reinrassigen Areal nähert. — Die umgekehrte Kombination der Rassen-Charaktere, nämlich Lamelle ohne proximale Vorwölbung mit geriefter Fläche und glattem Rand habe ich nirgends angetroffen.

Die schon bei *a. agyrtes* erwähnte Aberration mit eingebuchtetem Ventralrand der Lamelle tritt im vorliegenden Material in gleicher Ausprägung in drei Populationen auf: 84 Thüle, 85 Schwaney und 92 Rhön, Poppenhausen (Abb. 10—12). Ist es Zufall, daß es sich in diesen drei Fällen um Misch-Populationen handelt? Das entsprechende *agyrtes*-Individuum (Abb. 4) stammt aus der Nähe der Grenze des *agyrtes*-Areals (39 Berlebeck, 821).

Die vorliegenden Befunde lassen den Verlauf der Grenze zwischen *s. agyrtes* und *a. smitianus* auf deutschem Gebiet einigermaßen genau erkennen.

Ctenophthalmus agyrtes smitianus Peus, 1955

100 Ochtrup (1329)
101 Baumberge, nahe Longinus-Turm (838 1026)
102 Hohner Mark, zwischen Lengerich und Kattenvenne (451)
103 Gimbte, Bockholter Berge (833 1330)
104 Münster (836 1331 1332 1333)
105 Telgte (454 455)
106 Everswinkel (—)
107 Davensberg (839 1335)
108 Wesel (1518)
109 Nixhütte bei Neuss (845 846 1338 1339)
110 Eschweiler bei Aachen (946 1028)
111 Düren, Birkeshof (1535)
112 Pulheim bei Köln (1340)
113 Kahlenbusch bei Kommern (1475)
114 Bonn (389 848 850 852 855 1345 1348 1350 1357 1359)
115 Siebengebirge (1248 1249 1250)
116 Aremberg, Eifel (951 1262)
117 Langenfeld, Kreis Mayen (465)
118 Nieder-Ingelheim (—)
119 Laubenheim bei Mainz (1102 1394)
120 Werl (840 841)
121 Hönnetal, Sauerland (1604)
122 Albaum (844 944 1337)
123 Alt-Astenberg (1095)
124 Niedersfeld (842 843 942 943 1094 1336)
125 Diemeltalsperre (1096)
126 Flechtdorf (864 1254)
127 Wetzlar (1365)
128 Diez a. Lahn (883 1261)
129 Wispertal 546 880 1374)
130 Bad Nauheim (871 872 948 1259)
131 Frankfurt (874 876 877 949 1137 1367 1368 1369 1372 1373 1462 1467)
132 Heppenheim (601 950 1375)
133 Ernsttal (1389)
134 Spessart (952 1264)
135 Gramschatz (884 1263)
136 Oberlauringen (470)
137 Birnfeld (973)
138 Wiesenfeld bei Coburg (467)
139 Rentweinsdorf (975)
140 Ebrach (971)
141 Erlangen (629 889 955 1140 1379)
142 Schabach (1042)
143 Eschenbach, Opf. (472 892)
144 Panholz bei Thyrnau (979)
145 Kößlarn, Grafenwald (978)

Hopkins und M. Rothschild (1966) weisen darauf hin, daß die proximale Projektion der Lamelle nicht immer so stark entwickelt ist wie beim Holotypus (nach meiner Zeichnung 1950). Das ist richtig. Die Vorwölbung kann selbst bei den beiden Lamellen desselben Individuums verschieden entwikkelt sein. Das ist — bei der Beschreibung und Abbildung des *smitianus* habe ich das übersehen — sogar beim Holotypus der Fall: Die linke Lamelle ist sehr stark, die rechte nur wenig vorgewölbt (Abb. 13).

In den linksrheinischen Populationen befinden sich relativ zahlreiche Individuen, bei denen das Ende des Sternums 9 deutlich abgeschrägt ist (Abb. 16, 17); bei einigen Individuen ist auch das Ende des Telomers schmaler als im typischen Fall. Beide Merkmale tendieren zum *impavidus* hin; da aber die Lamelle in der für *smitianus* typischen Weise immer weit vorgewölbt ist, möchte ich diese Populationen für Varianten des *smitianus,* nicht für *impavidus*-Mischlinge halten.

Mischpopulationen *Ctenophthalmus agyrtes smitianus* x *Ct. agyrtes impavidus*

146 Ludwigsburg, Favorite-Park (475 1144), 18 ♂♂

147 Stuttgart (896 897 1044 1272 1386), 12 ♂♂

148 Wiesensteig (915), 4 ♂♂: 2 fast rein *impavidus*, nur Lamelle sehr schwach vorgewölbt

149 Ulm, Forst Oberthalfingen (1275), 11 ♂♂ mit nur schwach vorgewölbter Lamelle

150 Haag a. Amper (1385), 1 ♂

151 Berchtesgaden (960 1107 1141 1142 1167 1170), 24 ♂♂: Telomer immer nur schwach verschmälert, St 9 manchmal nur wenig schräg, Lamelle immer nur mehr oder weniger schwach vorgewölbt

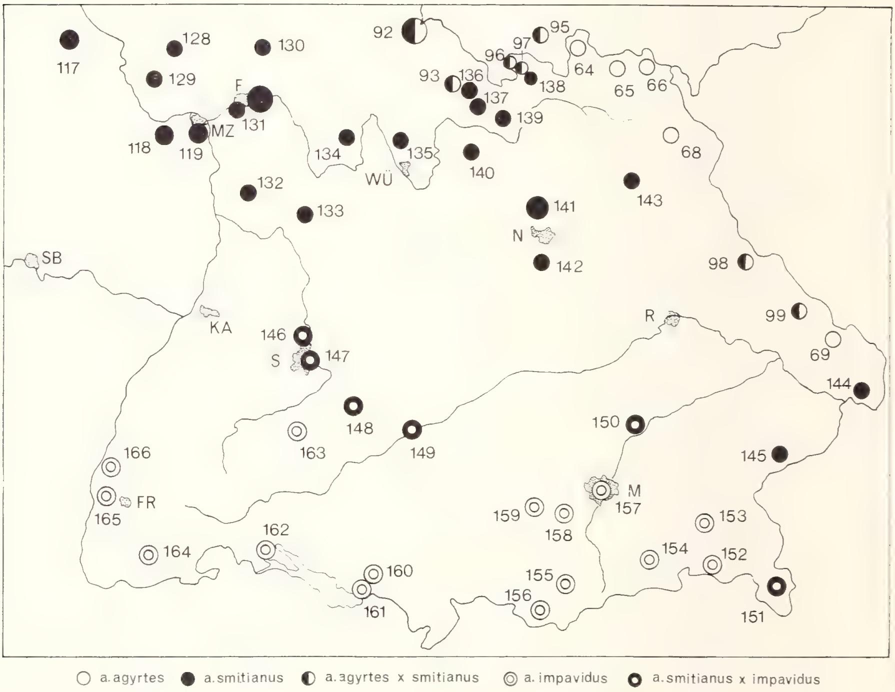
Die Vermischung dieser beiden Rassen manifestiert sich in einer mäßigen oder schwachen Vorwölbung des proximalen Lamellen-Randes und in einer mäßigen Abschrägung des Endes des St 9 (Abb. 18, 19). Beiderlei Charaktere sind in geringem Maße variabel. Wie in der Mischpopulation *agyrtes* x *smitianus* kommen auch hier neben typischen Mischlingen phänotypisch reine *smitianus*- und/oder *impavidus*-Individuen in derselben Population vor. Wahrscheinlich trifft das auch für die Populationen von 150 Haag a. Amper zu; es liegen von dort 2 ♂♂ vor, das eine im Britischen Museum wird von Hopkins und M. Rothschild (1966: 397) als *impavidus* bezeichnet, während das andere, in meiner Sammlung, ein Mischling ist. Analog mag es sich bei der Population 151 Berchtesgaden verhalten: 1 ♂ *a. impavidus* im Britischen Museum (l. c.), 24 ♂♂ in meiner Sammlung.

An den sehr wenigen hier vorliegenden Mischpopulationen läßt sich der Verlauf der Grenze zwischen den Arealen beider Rassen nur vage ablesen. Jenseits unseres Landes im Nordwesten ist die Grenze aber gut ermittelt (Smit 1967 b, Beaucournu 1976); sie läuft von der Atlantik-Küste Belgiens südostwärts etwa auf die Eifel zu, unterhalb unserer linksrheinischen *smitianus*-Fundorte. Man kann annehmen, daß sie von dort weiter südostwärts über das Pfälzer Bergland und den Pfälzer Wald auf den Raum Ludwigsburg-Stuttgart zuläuft.

Ctenophthalmus agyrtes impavidus Jordan, 1928

152 Kampenwand (1110)
153 Eggstätter Seen (1511 1512)
154 Aiplspitze bei Schliersee (1111)
155 Heimgarten (1114)
156 Garmisch-Partenkirchen (980 1174 1175)
157 München (563 893 957 1536 1538 1546)
158 am Maisinger See (1551)
159 Sixenried bei Schöffelding (—)
162 Stahringen, N Radolfzell (1520)
163 Undingen (1045 1046 1047 1048 1387 1388)
164 Dachsberg, S-Schwarzwald (899 900 901 902 904 1104 1145 1146 1273 1477)
165 Gottenheim (1522)
166 Wyhl (1521)
160 Heimenkirch (473)
161 Bösenreutin bei Lindau (474)

Beachtlich ist die Ausdehnung des Areals dieser Subspezies: Dolomiten (bis 2400 m Höhe), Tirol, S- und SW-Deutschland, Schweiz, SO- und N-Frankreich und S-Belgien.


117
128
129
130
92
95
97
96
64
93
136
138
65
66
137
F
131
139
MZ
118
119
134
135
WÜ
140
68
132
133
141
143
N
142
SB
98
KA
R
99
146
S
147
69
144
148
150
163
149
145
166
M
157
FR
165
159
158
153
162
154
164
152
160
155
156
161
151
○ a.agyrtes
● a.smitianus
◐ a.agyrtes x smitianus
◎ a.impavidus
◉ a.smitianus x impavidus

Karte V. *Ctenophthalmus agyrtes* (Heller, 1896). Die Fundorte in S-Deutschland

Aus gesundheitlichen Gründen habe ich meine *agyrtes*-Fahrten abbrechen müssen, bevor der süddeutsche Raum vollständiger erkundet war als er es jetzt ist. Immerhin dürfte das für den größeren, nördlichen Bereich des frei gebliebenen Gebietes kein Verlust sein, weil dort sicher nichts anderes als *smitianus* zu erwarten ist. Wünschenswert ist es aber, im mittleren Bereich den Verlauf der *smitianus-impavidus*-Grenze näher zu bestimmen.

Auch sollte man ausfindig machen, wie nahe die reinen *agyrtes*-Populationen von Nordosten her an die Mischzone Hasbergen-Georgsmarienhütte heranreichen, und wie weit sich die reinen *smitianus*-Populationen von Südwesten her der Mischpopulation 83 Bad Rothenfelde nähern. Man gewänne dann ein präzises Bild von der Breite der Mischzone in diesen Abschnitten. Die Mischzone braucht theoretisch nicht überall gleich breit zu sein.

Die hier mitgeteilten Befunde sind nachprüfbar, in meiner Sammlung und in der Natur. Am sinnvollsten wäre es, später einmal in der Natur nachzuschauen, ob die Arealgrenzen über die Zeiten hin stabil geblieben sind. Dabei liegen die Fragen nahe, in welchen Zeiträumen sich Verschiebungen, wenn überhaupt, vollziehen, und ob bei einem solchen Prozeß die Breite der Mischzone am gegebenen Ort unverändert bleibt.

Selektionsfreie Evolution

Die sechs Rassengruppen (Rassen-Sektoren) sind durch die verschiedenen Typen der Lamelle, eines Anhangs des Aedoeagus, prägnant charakterisiert und scharf gegeneinander differenziert. Innerhalb eines jeden Sektors bleibt die Grundform, der Typ, der Lamelle konstant. Die Areale der Sektoren haben, vom *prothelenus*-Sektor abgesehen, geographisch eine weite Ausdehnung. Beim *agyrtes*- und beim *smitianus*-Sektor sind sie besonders groß (Karte I): Der Lamellen-Typ „hängend, beschuppt, mit gezähneltem Rand" *(agyrtes*-Sektor) reicht von Fennoskandien und NW-Deutschland bis zur Ägäis, der Typ „hängend, gerieft, glattrandig" *(smitianus*-Sektor) von NW-Europa über die Alpen nach Italien samt den dort benachbarten Inseln. Mit solchen Arealen überbrückt jeder der beiden Lamellen-Typen die heterogensten ökologischen Situationen, ohne daß diese seine Gestalt beeinflussen. Das heißt gleichermaßen auch für die Vergangenheit, daß die Evolution dieser Rassen-Charaktere umwelt-unabhängig abgelaufen ist. Das ist so evident, daß man der Frage enthoben ist, ob und wie denn auch eine solche aedoeagale Struktur einer umweltbezogenen Selektion zugänglich und ihrer bedürftig sein sollte. Wären die Formen der Lamellen umwelt-beeinflußt oder -abhängig, so müßten sie beispielsweise an den einander so nahe benachbarten, d. h. ökologisch gleichartigen Orten 1 und 1' (NW-Deutschland) und 2 und 2' (Balkanhalbinsel) einander gleich sein (siehe Karte I). Vorläufig scheint sich keine andere Deutung anzubieten als daß die Lamellen und damit die Rassen überhaupt durch „neutrale Evolution" entstanden sind. Obwohl ich darauf früher (1950, 1966) schon hingewiesen habe, wiederhole ich es hier, weil ich meine, daß die Wissenschaft in ihrer Ablehnung einer selektionsfreien Evolution an Fällen wie hier doch nicht vorbeigehen sollte.

Danksagung

Meinen Dank an alle, die Belegmaterial zur Verbreitung der *agyrtes*-Rassen in Deutschland beigesteuert oder sonstwie geholfen haben — in den Beiträgen III und IV (Peus, 1970, 1972) sind sie genannt — wiederhole ich hier nachdrücklich.

Zusammenfassung

Nach den verschiedenen Formen der „Lamelle", eines Anhangs des Aedoeagus, ist der Floh *Ctenophthalmus agyrtes* (Heller, 1896) auf superiorer Merkmalsebene in acht Rassen-Gruppen (Rassen-Sektoren) aufgegliedert. Der weitere Zerfall in Rassen (Subspezies) spielt sich in jedem Sektor auf inferiorer Ebene in subtileren Merkmalen ab. Deutschland ist, cum grano salis, im Norden und Osten vom *agyrtes*-Sektor mit der Rasse *Ct. a. agyrtes* und im Westen und im Süden vom *smitianus*-Sektor mit den Rassen *Ct. a. smitianus* und *Ct. a. impavidus* besiedelt. Es werden die Areale und ihre Grenzen dargestellt, soweit heute möglich. — Die Formen der Lamellen sind umwelt-unabhängig, sie können nur durch selektionsfreie Evolution entstanden sein.

Literatur

Bartkowska, Klara (1973): Siphonaptera Tatr Polskich. — Fragmenta Faun., 19 (10): 227—283, Warszawa

Beaucournu, J.-C. (1976): Contribution à l'étude des Siphonaptères de Mammifères du Nord-Ouest de la région méditerranéenne (France, Italie, Péninsule Ibérique) — Thèse présentée devant l'université de Rennes pour obtenir le grade de Docteur ès Sciences Naturelles. Rennes

Hopkins, G. H. E., und Miriam Rothschild (1966): An illustrated catalogue of the Rothschild collection of Fleas, Siphonaptera) in the British Museum (Natural History), Vol. IV. London

Kleinschmidt, O. (1926): Die Formenkreislehre und das Weltwerden des Lebens. Halle a. Saale (und viele andere Schriften)

Peus, F. (1950): Der Formenkreis des *Ctenophthalmus agyrtes* Heller — In: von Jordans, A., und F. Peus, Syllegomena biologica, Festschr. Kleinschmidt p. 286—318. Halle a. Saale

— (1966): Intraspezifische Evolution und Randverbreitung bei Flöhen — Zool. Anz., 177 (1): 50—82

— Zur Kenntnis der Flöhe Deutschlands

(1967): I. Zur Taxonomie der Vogelflöhe. — Dtsch. Ent. Z., N. F., 14 (I/II): 81—108

(1968): II. Faunistik und Ökologie der Vogelflöhe. — Zool. Jahrb., Syst., 95: 571—633

(1970): III. Faunistik und Ökologie der Säugetierflöhe. — Ibidem, 97: 1—54

(1972): IV. Faunistik und Ökologie der Säugetierflöhe. — Ibidem, 99: 408—504

Rosický, B. (1957): Blechy — Aphaniptera. — Fauna ČSR, 10. Praha

Smit, F. G. A. M. (1966): Distribution of subspecies of the flea *Ctenophthalmus agyrtes* in and around Austria — Ent. Berichten 26: 216—221

— 1967 a): New data concerning Siphonaptera in Austria — Ann. Naturhist. Mus. Wien, 70: 255—275

— (1967 b): De Vlooien (Siphonaptera) van de Benelux-Landen. — Wetensch. Med. Kon. Nederl. Natuurhist. Vereniging, 72. Hoogwoud NH

—, und I. **Szabó** (1967): The distribution of Subspecies of *Ctenophthalmus agyrtes* in Hungary. — Ann. Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici, Pars Zoologica, 59: 345—351

Suciu, Maria (1973 a): Catalogue of the Siphonaptera from Rumania — Muzeul de Ştiinţele Naturii Bacău, Studii şi comunicări, 6: 47—72

— (1973 b): *Ctenophthalmus agyrtes* Heller in România — Studii şi cercetări de Biologie, Ser. Zoologie, 25(4): 311—321

— (1975): Particulars concerning the *Ctenophthalmus* occuring in Romania — Muz. Ştiinţ. Nat. Bacău, Studii şi comunicări, 1975: 153—160

Traub, R. (1963): Two New African *Ctenophthalmus* (Siphonaptera: Hystrichopsyllidae). Collected by the U.S. Naval Medical Research Unit No. 3 — Proc. Helminthol. Soc. Washington 30: 266—280

Nachruf

Carl Spaarmann

26. 5. 1897—26. 4. 1977

Beim Spannen seiner nächtlichen Schmetterlings-Ausbeute versagte einem begeisterten Lepidopterologen das Herz seinen Dienst.

Die Liebe zur Natur, vor allem zu den Schmetterlingen, war in Carl Spaarmann tief verwurzelt. Schon sein Urgroßvater und sein Großvater mütterlicherseits waren eifrige Schmetterlingssammler. Sein Urgroßvater veröffentlichte eine Zusammenstellung der Schmetterlinge des unteren Niederrheins. Der Gymnasiast in Emmerich folgte den Spuren seiner Vorväter, und bis zum zweiten Weltkrieg war eine umfangreiche Sammlung von Schmetterlingen aus der Umgebung von Emmerich aufgebaut. Der Krieg hat diese Sammlung und alle Aufzeichnungen vernichtet. Auf dem Eltener Berg begann Carl Spaarmann von neuem mit dem Anlegen einer Lokalsammlung, in die 1969 auch die von Dr. Janecke, Emmerich, errichtete Lokalsammlung einging. Die ideale Lage seiner Wohnung auf dem Eltener Berg, unmittelbar am Waldrand mit dem Blick zum Rheintal, erlaubte es ihm, vor allem dem Nachtfang zu obliegen. Was er hier im Umkreis weniger Kilometer in dreißig Jahren zusammengetragen hat, besticht nicht nur durch die hohe Stückzahl von rund 25 000 Exemplaren in fast 600 Makrolepidopteren-Arten, sondern auch durch die ausgesuchten Variationsspektren fast jeder Art, die ausgezeichnete Präparation und exakte Bestimmung, für die er gerne die Hilfe von Spezialisten annahm. Fast tägliche Notizen über alle seine Beobachtungen stellen zusammen mit der Sammlung ein einzigartiges Dokument von hohem wissenschaftlichen Wert dar. Von 1958 bis 1972 verbrachte er mit der seinen Interessen stets Verständnis entgegenbringenden Gattin regelmäßig einige Wochen in Meran und besammelte von dort aus die Täler Südtirols. Die Ergebnisse dieser Urlaubsreisen hat er in einer eigenen Südtirol-Sammlung von rund 15 000 Tieren vereint. Beide Sammlungen mit den zugehörigen Aufzeichnungen gehen seinem Wunsche entsprechend in den Besitz des Zoologischen Forschungsinstitutes und Museums Alexander Koenig in Bonn über.

Carl Spaarmann war ein sympathischer, liebenswerter Mensch, ein Mann vornehmer Gesinnung und hervorragender Geistesbildung, vielseitig interessiert, ohne sich zu verzetteln, und gerne das Gespräch mit Freunden suchend. So nahm er noch zwei Tage vor seinem unerwarteten Tod an der

Frühjahrstagung der Arbeitsgemeinschaft rheinisch-westfälischer Lepidopterologen in Krefeld teil und griff lebhaft in die Diskussion über das Auftreten melanistischer Formen ein. Die Arbeitsgemeinschaft rheinisch-westfälischer Lepidopterologen und so mancher Spezialist, den er mit Material versorgte, verlieren in Carl Spaarmann einen eifrigen und hilfsbereiten Mitarbeiter, die, die ihn näher kannten, einen Freund, den man nicht schnell vergißt.

Dr. P. Sigbert Wagener,

Hemdener Weg 19,

D-4290 Bocholt (Westf.)

Buchbesprechungen

Benson, C. W., & F. M. Benson (1977): The Birds of Malaŵi. Zu beziehen durch die National Fauna Preservation Society of Malaŵi, P. O. Box 5135, Limbe, Malawi. 263 S., 1 Farbt., 1 Übersichtskarte. —

Nach dem mit großem Beifall aufgenommenen Buch über die Vögel Sambias von C. W. Benson, R. K. Brooke, R. J. Dowsett und M. P. Stuart Irwin erschien jetzt in gleicher Form, allerdings mit nur einer Farbtafel, die *Apalis chariessa macphersoni* darstellt, die vorliegende, auf den neuesten Stand des Wissens gebrachte Übersicht über die Vögel Malawis. Sie ersetzt Bensons Check list of the birds of Nyasaland von 1953. Daß sie nach langer Vorbereitung jetzt erscheinen konnte, ist nächst der unermüdlichen Arbeit der kenntnisreichen Verfasser auch der großzügigen Unterstützung ihrer Absichten durch D. W. K. Macpherson von Namitete, Malawi, zu danken. Für jede der 619 in Malawi nachgewiesenen Vogelarten finden wir nun in dem vorliegenden Buch, soweit möglich, detaillierte Angaben über Vorkommen und Fundorte, Angaben über die Rassengliederung im Lande, über die ökologischen Ansprüche, über Brutzeiten und Gelege. Die vier Appendices machen u. a. Angaben über das bisher in Malawi gesammelte ornithologische Material, über die Koordinaten der im Text genannten Örtlichkeiten, bringen eine Zusammenstellung von Ringfunden und kommentieren Verbreitung und Rassensystematik für eine große Zahl von in Malawi beheimateten Arten. Jeder, der sich mit der afrikanischen Ornithologie zu befassen hat, wird den Verfassern für die vorliegende überaus erfreuliche Bereicherung der Literatur über die Vögel der Äthiopischen Region dankbar sein.

H. E. W.

Edney, E. B. (1977): Water balance in land arthropods. (Zoophysiology and Ecology 9). XII + 282 S., 109 Abb. Berlin — Heidelberg — New York (Springer)

Der Wasserhaushalt der Landarthropoden ist ein riesiges und derzeit sehr intensiv bearbeitetes Gebiet. Der Verfasser läßt daher alle reinen Verhaltensaspekte bei der Regulation des Wassergehaltes weg und beschränkt sich auf die rein physiologischen Mechanismen. Nach einer Einführung (16 S.) und einer Besprechung des Wassergehaltes (13 S.) sind drei Kapitel dem Wasserverlust durch die Cuticula (26 S.), die Atmung (20 S.), Verdunstungskühlung (10 S.), Ausscheidung und Osmoregulation (76 S.) gewidmet. Dies läßt deutlich die Schwerpunkte der Darstellung erkennen, die durch die Komplexität der exketorischen Vorgänge bedingt ist. Die Wasseraufnahme durch freies Wasser (Trinken — 18 S.), Stoffwechselwasser (17 S.), Absorption von Wasserdampf (18 S.) ist dagegen deutlich weniger komplex. Ein Kapitel über den Wasserhaushalt von sich entwickelnden Eiern (15 S.) und 14 Seiten Schlußfolgerungen, die auch die Lücken unseres Wissens aufzeigen, beschließen den Textteil. 29 S. Literatur (davon der Großteil der Zitate nach 1950!) und ein 7 Seiten langer Index machen das Buch zu einem nützlichen Instrument der Information.

F. Krapp

Higgins, L. G., und N. D. **Riley** (1978): Die Tagfalter Europas und Nordwestafrikas. Aus dem Englischen übersetzt und bearbeitet von Dr. W. Forster, München. Zweite, neubearbeitete und ergänzte Auflage. — 377 S., 60 Farbtaf., 385 schw.-weiß Taf., meist Verbreitungskarten. Hamburg und Berlin (Verlag Paul Parey).

In weniger als sieben Jahren konnte von diesem Buch eine zweite Auflage — verbessert und ergänzt — erscheinen. Dies spricht nicht nur für das Auffüllen einer Marktlücke, sondern ganz besonders für die große Beliebtheit dieses Buches. Den durchweg guten Urteilen über die erste Auflage kann im Prinzip nur Gutes hinzugefügt werden: Eine rege lepidopterologische Forschungstätigkeit der letzten Jahre hat eine ganze Reihe von neuen Erkenntnissen gebracht. Diese sind zu einem großen Teil schon in der dritten englischen Auflage enthalten — in der Mehrzahl aber erst in der vorliegenden deutschen Bearbeitung von Dr. W. Forster. So wurden einmal die Verbreitungskarten auf einen neueren Stand gebracht, besonders aber finden neue taxonomische Erkenntnisse ihre Berücksichtigung, was sehr oft eine nomenklatorische Änderung zur Folge hat. So ist z. B. die „alte" Weißlingsgattung *Pieris* in die zwei Gattungen, *Pieris* und *Artogeia*, aufgeteilt, die Gattung *Vanessa* in *Vanessa* und *Cynthia*. Sicherlich werden einige Lepidopterologen diesen Neuerungen ablehnend gegenüberstehen — aber es handelt sich um sachlich begründbare und somit berechtigte Änderungen.

Der verschiedentlich geäußerten Kritik, daß die Primärliteratur nur „lückenhaft und sehr subjektiv" (Atalanta 9: 185) berücksichtigt sei, muß entgegengehalten werden, daß es sich um einen „field-guide" handelt, der sich notgedrungen nur auf das Wesentliche beschränken kann. Es ist die ausdrückliche Absicht des Bearbeiters, den vielen lepidopterologisch interessierten Touristen, die heute die entlegendsten Teile Europas und Nordafrikas besuchen, einen Feldführer in die Hand zu geben, der ein durchaus exaktes Ansprechen der Tagfalter gewährleistet. Dies dient auch dem Wissenschaftler, der bei sich später ergebenden Problemen selbstverständlich in die umfangreiche, detailliertere Fachliteratur einsteigen muß.
Die Neuauflage des „Forster-Higgins-Riley" stellt eine rundum gelungene Verbesserung der schon hervorragenden ersten Auflage dar.

H.-E. Back

Hsu, T. C., und K. **Benirschke** (1977): An Atlas of Mammalian Chromosomes Vol. 10. Mit 68 Tafeln. Berlin—Heidelberg—New York (Springer-Verlag).

Mit dem vorliegenden Band 10 soll das regelmäßige Erscheinen von jährlich 50 Karyogrammen enden, auch wenn weitere Folgen in unregelmäßigem Abstand in Aussicht gestellt werden. Diese vorläufige Abschlußsammlung enthält mehr Folios als bisher üblich, auf denen oft auch G-, seltener C-Bandenmuster dargestellt sind. Als europäische Arten sind diesmal *Glis glis* und *Myopus schisticolor* behandelt. Größere Blöcke betreffen die amerikanischen Cricetiden (9 Arten), australischen Muriden (23 Arten), Odontoceti (8 Arten), Boviden (9 Arten) und Primaten (12 Arten). Mit *Tachyglossus aculeatus* findet sich erstmals ein Monotremer, mit *Trichechus manatus* eine Seekuh im Atlas. Als erste oder einzige Beispiele eigener Familien seien *Phascolarctos cinereus, Vombatus ursinus, Pedetes capensis, Inia geoffrensis, Delphinapterus leucas, Mesoplodon carlhubbsi, Odobenus rosmarus* und *Hippopotamus amphibius* angeführt, als Rarität *Budorcas taxicolor.* Nachträge, Gesamt-Verzeichnis und Index- ermöglichen eine rasche Orientierung. Auch wenn, wie im Vorwort gesagt, Standard-Karyogramme „etwas aus der Mode kommen", sind sie als Grundlage für weitergehende Vergleiche unentbehrlich und bei der Klärung taxonomischer Fragen in vielen Fällen hilfreich. Der Atlas behält damit seinen Wert, und es wäre zu begrüßen, wenn er weitergeführt werden könnte. Den Herausgebern gebührt Dank für das verdienstvolle Werk.

J. Niethammer

Kalchreuter, H. (1977): Die Sache mit der Jagd; Pro und Kontra. 255 S., zahlreiche Abbildungen, Tabellen. München, Bern, Wien (BLV).

Dem Untertitel wird der Inhalt des Buches leider nicht gerecht, denn Kalchreuther hat ein reines „Pro" verfaßt. Seine erklärte Absicht war es, den lange währenden Gegensatz zwischen Naturschutz und Jagd auszuräumen. Dieses Ziel hat er durch die einseitige Darstellung leider verfehlt. Dabei ist die Zeit für eine Annäherung gekommen — in vielen Fällen sitzen Naturschutz und Jagd längst am gleichen Tisch.

Viele der jagdinteressanten Arten produzieren eine größere Zahl von Nachkommen als für die Erhaltung der Population notwendig ist. Von diesem Mehr kann ein Teil pfleglich genutzt werden. Durch geregelte Jagd können sicher keine der Enten-, Gänse- oder Hühnerarten gefährdet werden, solange ihre Lebensräume (Brut- Rast- und Überwinterungsbiotop) den Ansprüchen der Art genügen. So weit kann man dem Autor folgen. Seine Darstellung aber, daß dieses Mehr an Produktion für die Art unnütz sei, ist sicher falsch. Die natürliche Auslese läßt jeweils die Tauglichsten zur Fortpflanzung kommen. Der Überschuß ist also für die Erhaltung und Entwicklung der Art notwendig. Der Jäger dagegen liest keineswegs die Untauglichen aus. Durch seinen Abschuß könnte er, über lange Zeiträume gesehen, der Art in ihren Erbanlagen schaden. Da aber wahrscheinlich das menschliche Einwirken nur von erdgeschichtlich kurzer Dauer ist, dürfte dieser Schaden gering und eine gemäßigte Bejagung von weit geringerem Einfluß sein als die fortschreitende Lebensraumzerstörung.

Die Zahl der Fehler und Unsachlichkeiten in diesem Buch ist leider zu groß, als daß man sie einzeln aufführen könnte. Auf einen besonders auffallenden Widerspruch sei aber hingewiesen. Die steigenden Abschußzahlen bei Enten, Waldschnepfe und anderen Arten werden mit steigendem Besatz erklärt — verstärkte Nutzung wird hier nicht diskutiert. Beim Reh (S. 206) wird gestiegener Besatz ausgeschlossen — hier ist für die größere Strecke die bessere Nutzung maßgebend.

Schade, daß die Chance für eine kritische Auseinandersetzung mit der Jagd nicht besser genutzt wurde. Selbst Spitzenfunktionäre der Jagd erklärten sich mit diesem Buch nicht einverstanden. Kalchreuter hat der Jägerschaft zweifellos einen Bärendienst erwiesen. Die beginnende Zusammenarbeit zwischen Naturschützern und Jägern wird hoffentlich durch dieses Buch keinen Schaden nehmen.

G. Rheinwald

Martens, J. (1978): Spinnentiere, Arachnida: Weberknechte, Opiliones. Tierwelt Deutschlands 64. 464 S., 815 Abb. Broschiert. Jena (Fischer).

Mit diesem Beitrag in der berühmten Reihe von Dahl wird erstmals eine Gruppe zum zweiten Mal behandelt, nachdem einer der Altmeister der Arachnologie — A. Kaestner — 1928 die damaligen Kenntnisse zusammengefaßt hatte. Seither hatte Roewer fast 40 Jahre lang die Weberknechte allein aus dem systematisch-taxonomischen Blickwinkel behandelt. Erst in jüngerer Zeit (ab etwa 1960) arbeiten nun mehrere Forscher aus fast allen Ländern Mitteleuropas (außerhalb Deutschlands in Österreich, Italien, Polen, Frankreich und der Tschechoslowakei) über viele Aspekte der Biologie der Opiliones. Die meisten davon haben in der einen oder anderen Weise an diesem Buch mitgewirkt. — Nach einem Vorwort, einer ausführlichen Inhaltsübersicht und einem Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen nimmt der allgemeine Teil die Seiten 13—57 ein, der spezielle Teil 59—429, das Schriftenverzeichnis 431—449, ein sehr ausführliches Register 451—464. Das behandelte geographische Gebiet ist größer als sonst in der Reihe üblich und umfaßt beide deutsche Staaten, die Benelux-Länder, die Britischen Inseln, offenbar ganz Dänemark (in der Einführung nicht eigens aufgeführt), die nördlichen Teile der Skandinavischen Halbinsel, Polen, Tschechoslowakei, Ungarn, den Alpenraum mit der gesamten Schweiz und Österreich und die alpinen Anteile Frankreichs, Italiens und Jugoslawiens (Slowenien und Istrien) und dazu noch die Po-Ebene bis zum Fuß des Apennins. Auf den Karten ist bei den einzelnen Arten jeweils die Gesamtverbreitung dargestellt, im Text auf Einschleppungen außerhalb des Gebietes hingewiesen. Da die allermeisten Karten zum erstenmal veröffentlicht werden, müssen sie naturgemäß lückenhaft sein, regen aber dadurch zur Mitteilung von Funden und zur Überprüfung an. Die Einführung in die Morphologie wird auf 26 Seiten abgehandelt, die Hinweise zur Biologie auf knapp über 6, die Verbreitung auf knapp 5, das angewandte System auf knapp 4 Seiten vorgestellt, es folgen 3 Seiten Sammlungs- und Bestimmungstechnik. Naturgemäß nimmt der spezielle Teil den größten Raum ein — 370 Seiten (s. o.). Alle Unterteilungen (3 Unterordnungen, Überfamilien, Familien, Gattungen und Arten) werden durch Schlüssel bestimmbar gemacht, alle Arten nach einem einheitlichen Schema abgehandelt. Die wichtigsten Unterkapitel sind: Habitus und Feldkennzeichen, Kennzeichnung (wahrscheinlich steht dieser Terminus für Beschreibung — dagegen ist erstaunlicherweise ein Absatz Diagnose nicht durchgehend eingeführt), Verbreitung, gegebenenfalls Beziehungen, Ökologie. Die hier vereinigten Angaben über Lebensraum, Phänologie usw. sind zum Teil noch nie veröffentlicht. Eine der großen Stärken der Behandlung ist die verschwenderische Ausstattung mit Illustrationen. Zum Bestimmen wichtiger Details der Extremitäten, Penes und anderer Strukturen sind diese meist in einfacher Strichtechnik mit wenigen Punkten gezeichnet. Die sehr charakteristischen Zeichnungsmuster werden dagegen meist in der im modernen arachnologischen Schrifttum sehr verbreiteten Runzelkorntechnik wiedergegeben, die auch für etwas komplizierter gestaltete Innenorgane (Receptacula seminis) verwendet wird. Die Karten sind teils als Raster-, teils als Punktkarten angelegt, offenbar je nach Kenntnisstand. Trotz einiger Eigenwilligkeiten ist das Buch eine moderne Synthese. Wahrscheinlich wird es für zwei bis drei weitere Dezennien den Hauptanstoß zum Weiterforschen geben. Trotz der guten Ausstattung durch den Verlag sind Druckfehler leider sehr zahlreich.

F. Krapp

Minelli, A. (1977): Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. 1. Irudinei (Hirudinea). 43 S. Verona. (Consiglio Nazionale delle Ricerche).

Im Rahmen einer neuen Serie des italienischen Forschungsrates (der in Italien die Rolle der DFG wahrnimmt) wird als erstes Heft eine Behandlung der Egel (Hirudinea) von einem berufenen Spezialisten vorgelegt. Es ist gewiß kein Zufall, daß fast gleichzeitig in der Sowjetunion eine Monographie derselben Gruppe im Rahmen der Fauna der UdSSR erschien. Das vorliegende Buch entspricht also zweifellos einem Bedarf. Nach einer kurzen Einführung (Diagnose, Körperform, Fortpflanzung und Entwicklung, Ökologie und einem technischen Kapitel) von 15 Seiten folgt zunächst ein einfacher Schlüssel, schließlich der geraffte, systematische Hauptteil (22 Seiten), sowie 1,5 Seiten kommentierte Literatur. Die Illustrationen sind in einer kombinierten Strich-Punkt-Technik ausgeführt, leider nicht farbig wie in dem sowjetischen Werk. Dieser Mangel wird durch die Qualität der Bilder (z. B. Variationsreihe des Zeichnungsmusters von *Haemopis sanguisuga* und *Hirudo medicinalis)* weitgehend wieder ausgeglichen. Man muß hervorheben, daß die italienische Fauna alle mitteleuropäischen Süßwasserformen der Egel umfaßt. Das Bestimmungsbuch gilt also auch für Deutschland und seine Nachbarländer.

Ver Verfasser kündigt an, alle (auch terrestrische und marine) Egel Italiens in Form einer Artenliste mit Verbreitungsangaben und Literatur, sowie eine Zusammenfassung aller Kenntnisse in der Reihe Fauna d'Italia verfaßt zu haben. Mit dem klassischen Werk von Mann (1961), dem neuen sowjetrussischen Buch und nicht zuletzt den drei Beiträgen von Minelli ist eine Tiergruppe optimal behandelt, die bisher wenig studiert wurde, aber eine sehr große Rolle als ökologischer Indikator und wichtiger Faktor im Haushalt der Süßwasser-Biozönosen spielt.

F. Krapp

Müller, A. H. (1976): Lehrbuch der Paläozoologie I. Allgemeine Grundlagen. 3. Auflage, 423 S., 231 Abb., 16 Tab. Jena (Fischer).

Das bewährte Lehrbuch beginnt mit dem vorliegenden Band seine 3. Auflage (1. 1957, 2. 1963). Da das Manuskript schon 1973 abgeschlossen war, wurden die Nachträge bis zum Ausdrucken auf 5 eigenen Seiten eingefügt. 8 Hauptkapitel behandeln folgende Themen: Begriffe und Teilgebiete der Paläontologie, Geschichte der Paläontologie, Fossilisationslehre, Biologische Systematik und Terminologie, kurze Einführung in die Variationsstatistik, Phylogenetik, Ökologie + Physiologie + Taxiologie und Paläontologische Präparation. Sehr übersichtlich sind die drei Unterkapitel zur Fossilisationslehre (Biostratinomie, Fossildiagnose und Pseudofossilien). Die biologische Systematik wird für Pflanzen- und Tierreich etwas kurz besprochen; die Unterschiede der in der Paläobotanik geltenden botanischen Regeln von den zoologischen werden bedauert. Zu beachten ist, daß der Verfasser Systematik und Taxonomie abweichend von Mayr gleichsetzt. Bemerkenswert erscheint die konzise Einführung in die Variationsstatistik, die Variationsbreite, Mittelwert und Standardabweichung, sowie Korrelation bespricht. Ein auch für Neontologen sehr lesenswertes Kapitel ist das über Phylogenetik; es bringt nach einer Einführung und Bemerkungen über die Lückenhaftigkeit der Fossilüberlieferung Grundsätzliches über absolute und relative Zeitmessung, „explosive" Entwicklungsphasen und den phasenartigen Verlauf der Evolution, Theorien über den Ablauf der Phylogenese, die Faktorenfrage in der Paläontologie, „Typenwandel" durch Umgestaltung während der Ontogenese, Orthogenese, Gedanken zur Ähnlichkeit homologer und analoger Bildungen und die Irreversibilitätsregel in der Entwicklung. Fast alle geläufigen Ideen sind hier zumindest kurz besprochen. Das nächste Kapitel über die „biologischen" Vorgänge betrifft mehr Geo- und Paläontologen, eigenartigerweise ist gleich das erste Unterkapitel dem Tod und den nekrotischen Vorgängen gewidmet, dann folgen jeweils Fortpflanzung, Ernährung, Durchlüftung, Fortbewegung und „Paläotaxiologie" (worunter wir die Verhaltensforschung an fossilen Tieren zu verstehen haben). Das letzte Kapitel über die paläontologische Präparation richtet sich an den Praktiker. Hier sind die wichtigsten Techniken direkt aufgeführt, ohne Umwege zu eigentlichen Rezeptbüchern zu gehen. Jedem Kapitel ist ein Literaturverzeichnis beigegeben, was sicher die Benutzung erleichtert. Ein Personen- und ein Sachregister vervollständigen das Buch. Zusammenfassend kann man nur bewundern, daß in diesem handlichen Buch (und zu einem erschwinglichen Preis) ein Zugang zum Gesamtgebäude der Paläozoologie gegeben wird, wie sie sich selbst versteht: nämlich als eine Erdwissenschaft, die sich in den biologischen Disziplinen aus Tradtion nur widerwillg öffnet. Jedoch muß man anerkennen, daß sie dabei durchaus zu eigenständigen Leistungen kommt.

F. Krapp

Remane, A., V. Storch und U. Welsch (1978): Kurzes Lehrbuch der Zoologie. 3., völlig neu bearbeitete Auflage. 532 S., 286 Abb. Stuttgart, New York (G. Fischer).

Wenn ein Buch innerhalb von 6 Jahren seine 3. Auflage erlebt (1. 1972, 2. 1974), ist das ein Erfolg. Es wurde intensiv bearbeitet und auf den neuesten Stand gebracht: Im allgemeinen Teil wurden einige Kapitel neu geschrieben und neue Abschnitte hinzugefügt (Larvalentwicklung, Haustiere, biologische Periodik, Schädlingskunde, Populationsökologie). Der systematische Teil wurde „mehr auf den Studienanfänger zugeschnitten" und dabei um 10 S. gekürzt. Insgesamt hat die Seitenzahl um 40 zugenommen, wobei ein „Abriß der Geschichte" in der Einführung (7 S.) noch nicht mitgerechnet ist. Die Abb. blieben zwar in der Zahl unverändert, doch wurden 130 abgewandelt oder durch neue Zeichnungen ersetzt. Das Konzept (s. Besprechung in dieser Zeitschrift **23**, 1972, S. 76), an das man sich inzwischen gewöhnt hat, wurde beibehalten.

Das Buch ist höchst anregend und inhaltsreich. Noch bestehende Unebenheiten könnte man übergehen, handelte es sich nicht um ein inzwischen verbreitetes Lehrbuch, aus dem viele Biologie-Studenten in Deutschland lernen. Dies verlangt besonders sorgfältige und umfassende Definitionen und Erklärungen und durch striktes Befolgen einen Beitrag zur Stabilisierung der Begriffe. Hier ist noch manche Passage korrekturbedürftig. So ist S. 263 von „Form und Ausprägung des Phaenotypus" die Rede, obwohl man unter dem Phaenotyp bekanntlich eine ganz bestimmte Form und Ausprägung versteht. Nach S. 282 ist das natürliche System auf Homologien, nicht aber auf phylogenetischen Zusammenhängen begründet, aber nach S. 334 werden die Tiere in Kategorien zusammengefaßt, die der natürlichen Anordnung im Stammbaumschema entsprechen sollen. S. 258/259 sind nicht Mutationen an dominanten und rezessiven Genen, sondern dominante bzw. rezessive Mutationen gemeint, die nachfolgende Generationen unterschiedlich belasten. Der Robertson-Effekt bewirkt nicht scheinbar, sondern tatsächlich Unterschiede in de Chromosomenzahl (S. 259). Entgegen S. 251 gibt es nicht dominante und rezessive Individuen sondern dominante oder rezessive Merkmale. Nach

S. 282 sind Ähnlichkeiten von homologen Organen Homoiologien. Da fragt man sich, warum es nicht auch einfach Homologien seien, und erst die Beispiele lassen erkennen, daß Homoiologien unabhängig entstandene Ähnlichkeiten an homologen Organen sind. Auf S. 316 ist zunächst die ökologische Nische als „Beruf" einer Art erklärt, sofort anschließend wird aber die Arealausweitung von Wollhandkrabbe, Girlitz und Türkentaube als Einnischung bezeichnet, also mit dem Auffinden eines noch unbesetzten Raumes gleichgesetzt.

Hier möchte ich abbrechen mit dem Wunsche, daß bei der nächsten Auflage, die vermutlich nicht lange auf sich warten lassen wird, solche, den Studenten verwirrende Widersprüche beseitigt werden. Trotz dieser Beanstandungen, die fortgesetzt werden könnten, verdient die Neuauflage insgesamt Lob. Man kann ihr weite Verbreitung wünschen.

J. Niethammer

Remane, A., V. Storch und U. Welsch (1978): Zoologie. Studienhilfe zu A. Remane, V. Storch, U. Welsch, Kurzes Lehrbuch der Zoologie, 3. Auflage. 3., neubearbeitete Auflage. 122 S. Stuttgart, New York (G. Fischer).

In der Besprechung der 1. Auflage (Bonn. zool. Beitr. **23**, 1972, S. 76) wurde das Konzept dieser Sammlung aus 1001 Fragen bereits dargelegt, die sicherlich gut geeignet ist, richtiges Lernen zu üben und sich die notwendigen Fakten einzuprägen. Etwa 150 Fragen wurden in dieser Auflage geändert. In der Systematischen Zoologie erscheinen Tabellen zum Ausfüllen, in der Allgemeinen Zoologie Lückentexte, „multiple-choice-Fragen" und zu analysierende Abbildungen. Der didaktische Wert hat damit zweifellos zugenommen. Die Fragen nach den Beispielen heimischer Wirbeltiere sollten entfallen, da sich die geforderten Antworten nicht aus der 3. Auflage des zugehörigen Lehrbuchs entnehmen lassen (z. B. 961, 964, 968, 985, 986). Die auf die Fragen 52—54 geforderten Antworten verwirren: Äquationsteilung ist mitotische Teilung des haploiden Satzes (Frage 52), aber die Tochterzellen der Mitose sind diploid (54). Bei Postreduktion muß die Äquationsteilung ebenfalls mitotische Teilung eines diploiden Satzes sein (53).

J. Niethammer

Rheinisch-Westfälische Akademie der Wissenschaften, Natur-, Ingenieur -und Wirtschaftswissenschaften, Vorträge N 253 (1975): Hamdorf, K.: Primärprozesse beim Sehen der Wirbellosen; Holst, D. von: Sozialer Streß bei Tier und Mensch. 79 S., 17 Abb. Opladen (Westdeutscher Verlag).

Von den Primärprozessen beim Sehen werden in erster Linie die durch Belichtung erreichten Veränderungen am Sehfarbstoff und seine Regeneration behandelt. Hier ist besonders interessant, daß der durch die fotochemische Reaktion veränderte Sehfarbstoff durch Licht auch wieder regeneriert wird. So wird der Sehfarbstoff der UV-Rezeptoren bei *Ascalaphus* durch Blaulicht zurückgebildet. Aus diesen Beobachtungen wird eine Hypothese über die Adaption von Insektenaugen abgeleitet.

Für den sozialen Streß beim Spitzhörnchen *(Tupaia)* ist die Dauer der Schwanzsträube-Reaktion (SST) ein einfaches und zuverlässiges Maß. Dabei ließen sich ein unspezifischer und ein spezifischer Dichteeffekt (letzterer durch Gegenwart eines überlegenen Tieres) trennen. Eine Vielzahl sozialer Streß-Folgen bei *Tupaia* wird beschrieben, die großenteils auch von anderen Säugetierarten bekannt ist. Diskutiert werden Nutzanwendungen für den Menschen.

Beide Vorträge umreißen ihr Thema knapp und verständlich. Die Diskussion nimmt einen breiten Raum ein und trägt zur Vertiefung bei. Zu wünschen wären eine deutsche Zusammenfassung und eine durchlaufende Numerierung der Abbildungen (die Farbbilder erscheinen in der Folge 5, 10, 12 zwischen den schwarzweißen Abbildungen 4 und 6). Im ganzen eine für jeden biologisch Interessierten lehrreiche und fesselnde, zur Fortbildung geeignete Lektüre.

J. Niethammer

Steiner, G. (1977): Zoomorphologie in Umrissen. 65 Tafeln zum Vergleich der Eumetazoen mit über 900 Einzeldarstellungen. 134 S. Stuttgart, New York (Fischer).

Über dieses Tafelwerk wird sich jeder Zoologiestudent freuen. Es ersetzt zwar keineswegs das Lehrbuch der Speziellen Zoologie von Kaestner und andere Standardwerke, aber die sonst auf viele Seiten verstreuten Zeichnungen werden in diesem neuen Buch übersichtlich nebeneinander gesetzt und ermöglichen damit den direkten Vergleich. Der praktische Ringbucheinband erleichtert das Benutzen im Kurs: da die Seiten sich umschlagen lassen, nimmt das Werk nur die Hälfte des Platzes ein, den ein normal gebundenes Buch, wenn es aufgeschlagen ist, einnehmen würde; ein nicht unwichtiger Gesichtspunkt bei den z. T. beengten Verhältnissen in den Hochschulkursen.

Von den Hydrozoen bis hin zu den Vertebraten sind die wichtigsten Formen naturgetreu oder schematisch dargestellt. Die Schemata können mit Farbstiften ausgefüllt werden, und das dicke Papier, auf dem die Tafeln gedruckt sind, läßt das auch ohne Schaden zu. Großen Raum nimmt die vergleichende Darstellung von Organsystemen ein, wie z. B. das Skelett der Wirbeltiere, die Mundwerkzeuge der Insekten, Exkretionsorgane, bis hin zur vergleichenden Darstellung von Bewegungsweisen. Die Qualität der Zeichnungen ist zum Teil phantastisch (Hydromedusen, Korallen) und würde jedem Lehrbuch Ehre machen. Bei den Zeichnungen der höheren Wirbeltiere hat dem Verfasser offensichtlich hin und wieder der Professor Stümpke über die Schulter geschaut (Tafel 59, 6.2.), was anschaulich und erheiternd wirkt und sicher in guter pädagogischer Absicht getan wurde; zumindestens in einem Fall (Tafel 3, 2.1.B) wird auf diese Weise etwas Falsches dargestellt: ein menschliches Schienbein wird mit einer Reihe von (Phantasie-) Borsten versehen, um die Analogie zur Insekten-Tibia deutlicher zu machen. Man kann nur hoffen, daß derartige Unstimmigkeiten bei den Benutzern des Buches Widerspruch hervorrufen und nicht als Lehrbuchtatsache hingenommen werden. Da dieses in seiner Konzeption wohl einzig dastehende Werk sowohl den Lehrenden als auch den Lernenden eine Hilfe sein kann, wird es sicher eifrig benutzt werden und die ihm gebührende Verbreitung finden.

R. Hutterer

Hinweis

Unter dem Protektorat der Asociación Ornithológica del Plata findet in Buenos Aires in der letzten Novemberwoche 1979 der erste ibero-amerikanische ornithologische Kongreß statt. Er soll alle Gebiete der Ornithologie behandeln (Anatomie, Physiologie, Genetik, Paläontologie, Taxonomie, Zoogeographie, Ökologie, Vogelzug, Ethologie, Vogelschutz, angewandte Ornithologie usw.). Vorträge (englisch, spanisch oder portugiesisch) können bis zum 31. Mai 1979 angemeldet werden bei Prof. Juan Daciuk, Organizing Commission, 1er. Encuentro Iberamericano de Ornitología, Casilla de Correo 3368, 1000 Buenos Aires, Argentina / Argentinien; sie sollen nicht mehr als 300 Worte enthalten. Tagungsbeitrag zwischen 50,— und 200,— US Dollar. Anmeldung an Prof. Juan Daciuk.

ISSN 006 — 7172

BONNER
ZOOLOGISCHE
BEITRÄGE

HERAUSGEBER:

ZOOLOGISCHES FORSCHUNGSINSTITUT
UND
MUSEUM ALEXANDER KOENIG, BONN

SCHRIFTLEITUNG:
DR. H. E. WOLTERS

Heft 1–4 · 30. Jahrgang · 1979

BONN 1979/80

SELBSTVERLAG

Verzeichnis der Neubenennungen im 30. Jahrgang

	Seite
Mammalia:	
Nesoryzomys fernandinae spec. nov., Hutterer & Hirsch	278
Aves:	
†*Mioglareola* gen. nov., Ballmann	68
†*Mioglareola gregaria* spec. nov., Ballmann	68
†*Glareola neogena* spec. nov., Ballmann	81
Reptilia:	
Lacerta lilfordi nigerrima subsp. nov., Salvador	178
Lacerta lilfordi imperialensis subsp. nov., Salvador	179
Lacerta lilfordi xapaticola subsp. nov., Salvador	179
Lacerta lilfordi estelicola subsp. nov., Salvador	180
Lacerta lilfordi espongicola subsp. nov., Salvador	181
Lacerta lilfordi pobrae subsp. nov., Salvador	182
Coluber najadum kalymnensis subsp. nov., Schneider	380
Insecta:	
Myrsidea tristicola spec. nov., Klockenhoff	437
Myrsidea fuscicapilla spec. nov., Klockenhoff	441
Mimiophthorus uniseriatus spec. nov., Schedl	451
Doliopygus hartwigi spec. nov., Schedl	452
Arachnoidea:	
Leptotrombidium (Ericotrombidium) rheinwaldi spec. nov., Kolebinova	487

Vom 30. Jahrgang, 1979, erschienen

Heft 1–2 (p. 1–232)	September 1979
Heft 3–4 (p. 233–503)	Dezember 1980

BONNER ZOOLOGISCHE BEITRÄGE

Heft 1–4 Jahrgang 30 1979

Baars, W., s. R. van den Elzen

Ballmann, P.: Fossile Glarealidae aus dem Miozän des Nördlinger Ries (Aves Charadriiformes) 52

Bruce, M. D.: Reaction of a Black Bittern to Attempted Predation by a Brown Goshawk 310

Elzen, P. van den, und D. A. Kreulen: Remarks on the Vocalisations of some Amphibians from the Serengeti National Park, Tanzania 385

Elzen, R. van den, und W. Baars: Gattungszugehörigkeit und systematische Stellung des Weißbauchgirlitz, *Ochrospiza dorsostriata* (Reichenow, 1887), nach Verhaltensmerkmalen (Aves, Carduelidae) 344

Farina, A., s. Graf, J. D.

Graf, J. D., J. Hausser, A. Farina, und P. Vogel: Confirmation du statut specifique de *Sorex samniticus* Altobello, 1926 (Mammalia, Insectivora) 14

Guttmann, R.: Zur Arealentwicklung und Ökologie der Wespenspinne *(Argiope bruennichi)* in der Bundesrepublik Deutschland und in den angrenzenden Ländern (Araneae) 454

Hasenfuss, I.: Zur Evolutionsbiologie der Larven der Thyrididae (Lepidoptera) 195

Hausser, J., s. Graf

Hirsch, U., s. Hutterer

Hutterer, R.: Ergebnisse der Bhutan-Expedition 1972 des Naturhistorischen Museums in Basel, (Mammalia, Insectivora, Rodentia) 1

— und U. Hirsch: Ein neuer *Nesoryzomys* von der Insel Fernandina, Galápagos (Mammalia, Rodentia) 276

Iliopoulou-Georgudaki, J.: A record of *Myotis blythi omari* (Mammalia, Chiroptera) from Crete, Greece 22

Kalchreuter, H.: Zur Mauser der äquatorialen Flughühner *P. exustus* und *P. decoratus* 102

Kelm, H.: Populationsuntersuchungen am Heidehuhn *(Perdix perdix sphagnetorum)* und Bemerkungen zur Taxonomie west- und mitteleuropäischer Rebhühner 117

Klaver, Ch.: A review of *Brookesia* systematics with special reference to lung-morphology (Reptilia, Sauria, Chamaeleonidae) . 162

Klockenhoff, H.: Populationsstudien an Tierläusen (Phthiraptera) II. *Myrsidea cornicis* (De Geer, 1778) (Menoponidae, Amblycera) 410

— Die *Myrsidea*-Arten (Amblycera: Phthiraptera) von *Corvus tristis* und *Corvus fuscicapillus* 431

Klockenhoff, H., Schirmers und M. Zysk: Populationsstudien an Tierläusen (Phthiraptera) I. *Myrsidea obovata* (Piaget, 1880) (Menoponidae, Mallophaga) 204

Kolebinova, M.: *Leptotrombidium (Ericotrombidium) rheinwaldi* n. sp., a new larval Trombiculidae (Acarina) from Morocco . . . 487

Konopka, H. P.: Zur geographischen Verbreitung von *Aspidosiphon muelleri* (Sipunculidae) 220

Kreulen, D. A., s. P. van den Elzen

Kulzer, E.: Physiological Ecology and Geographial Range in the Fruit-Eating cave Bat Genus *Rousettus* Gray, 1821 — A review . 233

Kumerloeve, H.: Weitere Unterlagen über den Brutbestand des Weißstorchs, *Ciconia ciconia* (L., 1758) in der Türkei (1977) . . . 313

Lehmann, E. von: Bemerkungen zur Taxonomie der Kammfinger (Ctenodactylidae Zittel, 1893) 27

— und G. Nobis, Subfossile Mauswiesel, *Mustela nivalis* Linné, 1766 aus Enkomi-Alasia auf Cypern 32

Makatsch, W.: Über einige wenig bekannte Vogeleier 39

Naurois, R. de: Welcome Swallows *(Hirundo neoxena* Gould) in New Caledonia 160

Nobis, G., s. E. von Lehmann

Reichholf, J.: Gefleckte Schnirkelschnecken *Arianta arbustorum,* als Nahrung der Singdrossel, *Turdus philomelos,* im Auwald: Selektive Größen- und Typenwahl 404

Reid, J. C.: The Ortolan and Cretzschmar's Buntings: an ornithological enigma (Aves, Emberizidae) 357

Ristow, D., s. Wink

Salvador, A.: Materiales para una „Herpetofauna Balearica" 2. Taxonomia de las Lagartijas Baleares del Archipiélago de Cabrera 176

Schedl, K. E.: Eine Scolytoidea — Ausbeute aus Kamerun. 343. Beitrag zur Morphologie und Taxonomie der Scolytoidea 451

Schiemann, H.: Der Durchzug der Odinshühnchen *(Phalaropus lobatus)* in den Donauländern 284

Schirmers, G., s. Klockenhoff

Schneider, B.: Eine melanistische Schlanknatter, *Coluber najadum kalymnensis* n. subsp. (Colubridae, Serpentes), von der Insel Kalymnos (Dodekanes, Ägäis) 380

Schubert, W.: Dornbuschspötter *Hippolais languida* als Brutvogel in Mittelanatolien/Türkei 158

Sontag, W. A. jr.: Beobachtungen zum nicht-epigamen Verhalten des Lappenstars, *Creatophora cinerea* (Meuschen) 367

Vesmanis, I. und A.: Ein Vorschlag zur einheitlichen Altersabstufung bei Wimperspitzmäusen (Mammalia, Insectivora, Crocidura) 7

Vogel, P., s. Graf

Weitkowitz, W.: Über Feldkennzeichen, Ökologie und Lebensweise einiger afrikanischer Bülbülarten (Aves, Pycnonotidae) . . 335

Wink, M., C. Wink und D. Ristow: Parasitenbefall juveniler und adulter Gelbschnabeltaucher *(Calonectris diomedea)* 217

Zucchi, H.: Zum Befall von Vögeln durch Holzböcke *(Ixodes ricinus)* 192

Zysk, M., s. Klockenhoff

Buchbesprechungen 224, 491

0.543
71

BONNER ZOOLOGISCHE BEITRÄGE

HERAUSGEBER:

ZOOLOGISCHES FORSCHUNGSINSTITUT
UND
MUSEUM ALEXANDER KOENIG, BONN

SCHRIFTLEITUNG:
DR. H. E. WOLTERS

Heft 1—2 · 30. Jahrgang · 1979

BONN 1979

SELBSTVERLAG

Bonn. zool. Beitr.
Heft 1—2 30/1979

Ausgegeben im September 1979

Inhalt von Heft 1/2, Jahrgang 30, 1979

Seite

HUTTERER, R.: Ergebnisse der Bhutan-Expedition 1972 des Naturhistorischen Museums in Basel. Mammalia, Insectivora, Rodentia 1

VESMANIS, I., und A. VESMANIS: Ein Vorschlag zur einheitlichen Altersabstufung bei Wimperspitzmäusen (Mammalia, Insectivora, *Crocidura*). 7

GRAF, J. D., J. HAUSSER, A. FARINA u. P. VOGEL: Confirmation du statut specifique de *Sorex samniticus* Altobello, 1926 (Mammalia, Insectivora) 14

ILIOPOULOU-GEORGUDAKI, J.: A record of *Myotis blythi omari* (Mammalia, Chiroptera) from Crete, Greece 22

v. LEHMANN, E.: Bemerkungen zur Taxonomie der Kammfinger (Ctenodactylidae Zittel, 1893) 27

v. LEHMANN, E., und G. NOBIS: Subfossile Mauswiesel, *Mustela nivalis* Linné, 1766 aus Enkoni-Alasia auf Cypern 32

MAKATSCH, W.: Über einige wenig bekannte Vogeleier 39

BALLMANN, P.: Fossile Glareolidae aus dem Miozän des Nördlinger Ries (Aves: Charadriiformes) 52

KALCHREUTER, H.: Zur Mauser der äquatorialen Flughühner *P. exustus* u. *P. decoratus*.. 102

KELM, H.: Populationsuntersuchungen am Heidehuhn *(Perdix perdix sphagnetorum)* und Bemerkungen zur Taxonomie west- und mitteleuropäischer Rebhühner 117

SCHUBERT, W.: Der Dornbuschspötter *Hippolais languida* als Brutvogel in Mittelanatolien/Türkei... 158

DE NAUROIS, R.: Welcome Swallows (*Hirundo neoxena* Gould) in New Caledonia.. 160

KLAVER,Ch.: A review of *Brookesia* systematics with special reference to lung-morphology (Reptilia, Sauria, Chamaeleonidae) 162

SALVADOR, A.: Materials para una "Herpetofauna Balearica" 2. Taxonomía de las Lagartijas Baleares des Archipiélago de Cabrera............. 176

ZUCCHI, H.: Zum Befall von Vögeln durch Holzböcke *(Ixodes ricinus)*...... 192

HASENFUSS, I.: Zur Evolutionsbiologie der Larven der Thyrididae (Lepidoptera).. 195

KLOCKENHOFF, H., G. SCHIRMERS und M. ZYSK: Populationsstudien an Tierläusen (Phthiraptera) I. *Myrsidea obovata* (Piaget, 1880) (Menoponidae, Mallophaga).. 204

WINK, M., C. WINK und D. RISTOW: Parasitenbefall juveniler und adulter Gelbschnabeltaucher *(Calonectris diomedea)* 217

KONOPKA, H. P.: Zur geographischen Verbreitung von *Aspidosiphon muelleri* (Sipunculidae).. 220

Buchbesprechungen 224

BONNER ZOOLOGISCHE BEITRÄGE

Heft 1—2 Jahrgang 30 1979

Ergebnisse der Bhutan-Expedition 1972 des Naturhistorischen Museums in Basel. Mammalia: Insectivora, Rodentia.

von

RAINER HUTTERER, Bonn

Auf der Expedition des Naturhistorischen Museums in Basel nach Bhutan (1972)[1] sammelte Herr O. Stemmler auch einige Kleinsäugetiere. Obwohl die Aufsammlung nur 10 Stücke in 5 Arten umfaßt, erweitert sie doch die Kenntnis der Säugetierfauna des in dieser Hinsicht nahezu unbekannten Bhutan.

Erste faunistische Daten wurden jüngst von zwei indischen Säugetierkundlern veröffentlicht (Chakraborty 1975, Saha 1978; dort auch ältere Literatur). Sie wiesen etliche Arten für das Land nach und nahmen auch schon Stellung zu taxonomischen Problemen. Als Ergänzung dazu werden hier zwei weitere Neunachweise mitgeteilt.

Die Körpermaße (Kopf-Rumpf-Länge, Schwanzlänge, Hinterfußlänge, Ohrlänge) wurden vom alkoholfixierten Material genommen, Gewichtsangaben stammen vom Sammler. Die Abkürzungen für die Schädelmaße der Nager folgen Niethammer und Krapp (1978). Zur Bestimmung der Nager wurden hauptsächlich die Werke von Ellerman (1961), Marshall (1977), sowie die Arbeit von Niethammer und Martens (1975) herangezogen.

Insectivora, Soricidae

1. *Suncus murinus* (Linnaeus, 1766)

Material: 2♂♂ (ad), NMB 6061, 6054 (Alkohol, 1 Schädel präpariert; 8. und 10. V. 1972, Samchi, Royal guest house, 400 m; 1♀ (lact.), NMB 6060 (Alkohol); 6./7.V.1972, Phuntsholing, ca. 200 m.

---

[1] Nähere Angaben über Fundorte, nebst Karte, wurden im Expeditionsbericht (Verh. Naturf. Ges. Basel 83: 319-336 [1973]) veröffentlicht.

Gewichte und Körpermaße:
6061: 77 g - 135-83-22.1-11.1
6054: 63 g - 117-77-19.8-11.8
6060: 50.2 g - 104-66-19.1-10.8
Schädel 6054: Condyloincisivlänge 33.4, Cbl 32.8, Iob 6.3, Zyg 10.9, Skb 14.2, Skh 8.1, oZr 14.9, Postglenoidbreite 9.2, Mand 16.7 mm.

Die Moschusspitzmaus wird von Chakraborty (1975) für Zentral- und Ostbhutan genannt. Die vorliegenden drei Tiere wurden im Südwesten des Landes gesammelt.

Chakraborty (1975) hat seine Stücke der Unterart *soccatus* Hodgson, 1845 zugerechnet; nach meiner Meinung rechtfertigen die kleinen Unterschiede, die zu mir ebenfalls vorliegenden Bälgen und Schädeln aus Sumatra und China (Fukien) bestehen, keine eigene Unterart. Sollte sich beim Vergleich größerer Serien doch herausstellen, daß die Himalaya-Populationen eine eigene Unterart repräsentieren, dann wäre der älteste verfügbare Namen *caerulescens* Shaw, 1800.

2. *Suncus etruscus* (Savi, 1822)

Material: 1 ♀(sad), NMB 6053 (Alkohol, Schädel präpariert); 10. V. 1972, Samchi, 450 m, unter einem Stein am Wegrand entlang eines Waldes.

Gewicht und Körpermaße: 2.5 g - 39.5-30.5-8.3-6.5.
Schädel: Condyloincisivlänge 13.9, Cbl 13.3, Iob 3.3, Zyg 4.0,
Skb 6.1, Skh 3.6, oZr 6.0, Postglenoidbreite 4.3, Mand 6.6, Koronoidhöhe 3.1 mm.

Erstnachweis für Bhutan. Der Fund ist das bisher östlichste Vorkommen entlang der Himalaya-Kette. Die Art ist dort nicht häufig, wenige Funde sind aus Sikkim (Wroughton 1916, als *Pachyura hodgsoni)*, Nepal (Abe 1971, Mitchell und Punzo 1976), Nordpakistan (Roberts 1977) bekannt. Von dort erreichen Vorkommen in Afghanistan (Neumann und Niethammer 1974), Iran (Goodwin 1940, u.a.), Irak (Hatt 1959, u.a.) und Kleinasien (Spitzenberger 1970) das europäische Areal der Art.

Über den Status der kleinen Formen auf der indischen Halbinsel, Ceylon, Burma und Thailand besteht noch keine Klarheit. Corbet (1978) bezweifelt, daß die indischen kleinen *Suncus* mit *S.etruscus* konspezifisch sind. Aus diesem Grund wurde das Tier aus Bhutan mit einem italienischen Tier aus Pisa (locus typicus von *S. etruscus*) und einem Tier aus Südindien verglichen. Die Daten beider Stücke aus der Sammlung des Zoologischen Forschungsinstitutes und Museums Alexander Koenig (= ZFMK) sind in der Abb. 1 enthalten.

Im Vergleich zur Nominatform ist das Tier aus Bhutan insgesamt dunkler gefärbt, außerdem ist das Ohr, der Hinterfuß und Schwanz etwas länger. Die Schädelmaße (Pisa/Bhutan) stimmen gut überein: Cbl 13.2/13.3, Iob 3.2/3.2, Zyg 4.1/4.0, Skb 6.2/6.1, Skh 3.2/3.6, oZr 5.7/6.0, Postglenoidbreite 4.6/4.3, Kor 3.1/3.1.

Auch die Form und die Proportionen des Schädels (Abb. 1) stimmen überein. Die Zuordnung des Tieres aus Bhutan zu *S. etruscus* erscheint mir deshalb gesichert. Aufgrund der etwas längeren Körperanhänge und der dunkleren Färbung kann es vorläufig zur Subspezies *S. e. pygmaeoides* Anderson, 1877 gestellt werden; eine klare Entscheidung wird aber erst nach der Revision des wenigen Materials und der vielen vorhandenen Namen möglich sein.

Ein kleiner *Suncus* aus Madras, Südindien (ZFMK 78.512) ist in seinen Schädelmaßen noch erheblich kleiner als das Exemplar aus Bhutan: Iob 2.6, Zyg 3.5, oZr 5.0, Postglenoidbreite 3.8, Mand 5.9, Kor 2.6. Möglicherweise trifft die Vermutung von Corbet (1978) zu, daß der indische Kontinent von einer anderen Art bewohnt wird.

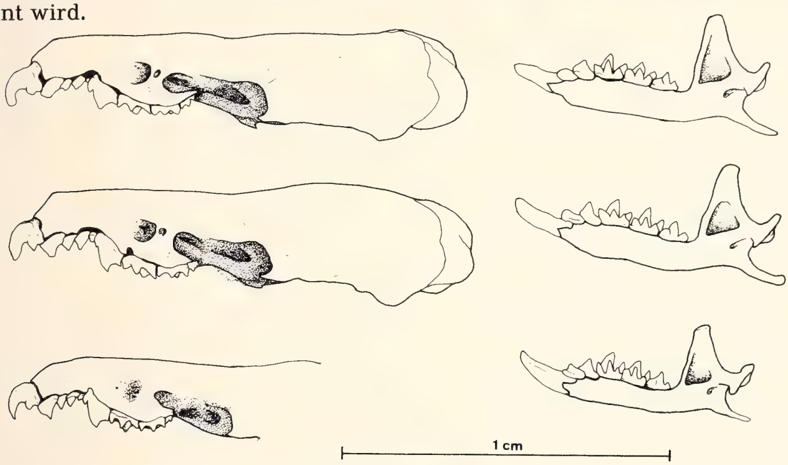


Abb. 1: Oberschädel und Unterkiefer in Seitenansicht. Oben: *Suncus etruscus*, Pisa, Italien (ZFMK 78514, ♀ ad); Mitte: *Suncus etruscus*, Samchi, Bhutan (NMB 6053, ♀ sad); Unten: *Suncus* sp., Madras, S-Indien (ZFMK 78512, ♀ juv).

Rodentia, Muridae

3. *Mus terricolor* Blyth, 1851

Material: 1 ♂ (Molaren stark abgekaut), NMB 6055 (Alkohol, Schädel präpariert); 12.V.1972, Samchi, 400 m, Flußtal w Samchi, rechtes Ufer, 1. Terasse, unter Steinen neben kleinem Rinnsal.

Gewicht und Körpermaße: 7.4 g - 55-56-14.1-10.
Schädel: Ocn 18.3, Cbl 17.6, Nasl 7.1, Iob 3.1, Zyg 9.7, Fori 4.1, oZr 3.1, Bull 3.3, Mand 9.8 mm.

Erstnachweis für Bhutan. Nach Marshall (1977) ist *Mus terricolor* eine eigene Art mit starken Beziehungen zu *dunni* und *booduga*. *Mus terricolor* ist die kleinste asiatische Art der Gattung. Material ist selten; wenige Belege aus Nepal, Indien (Assam, West Bengalen, Bihar, Tamil Nadu) und Pakistan bekannt (Marshall 1977).

Die Maße des adulten ♂ aus Bhutan stimmen gut mit den von Marshall (1977) angegebenen Mittelwerten überein. Gaumenfalten (Abb. 2): zwei antemolare und fünf intermolare, in der Mitte unterbrochene Falten, wie in der Gattung üblich (Eisentraut 1976).

4. *Rattus nitidus* (Hodgson, 1845)

Material: 2 ♂♂ (ad), NMD 6058, 6056 (Alkohol, Schädel präpariert); 18.IV.1972, Thimphu, Rest-house, 2500 m, im Haus Einheimischer gefangen; 2 ♀♀ (juv), NMB 6059, 6062 (Alkohol, Schädel entnommen); 21.u.24.V.1972, Chimakothi, 2180, Plateau oberhalb des Guesthouse; Gewichte der juv. ♀♀ 29.8 und 36.2 g.

Gewichte und Maße der ad. ♂♂:
6058: 130 g - 160- / -35.7-20
6056: 130 g - 160-168-35.3-21.3.
Schädelmaße: 6058 / 6056 : Ocn 44.7/42.4, Cbl 42.2/39.4, Nasl 18.6/16.7, Nasb 4.4/4.9, Iob 6.7/6.6, Zyg 20.4/19.8, Fori 8.1/7.7, oZr 7.9/6.6, Bull 6.6/6.6, Mand 23.6/22.2 mm.

Färbung der Adulten: Oberseite dunkel, Bauch grau, Schwanz dunkel, an der Basis deutlich zweifarbig, Oberseite der Hände und Füße hell gefärbt; Rücken- und Bauchfärbung der Juv. insgesamt dunkler. Die Gaumenfaltenmuster (Abb. 2) der 4 Tiere stimmen völlig überein.

Die Himalayaratte ist nicht in allen Merkmalen typisch; die Schwänze sind, zumindestens an ihrer Basis, deutlich zweifarbig, dieses Merkmal spricht eher für ihre Zugehörigkeit zu *rattoides.* Aufgrund der langen Nasalia der adulten ♂♂ (41.2 und 39.4 % der Ocn) gehören sie wahrscheinlicher zu *nitidus,* da auch andere Merkmale (Bauchfärbung grau, große Körpermaße) auf diese Art deuten. Am Schädel liegt der kaudale Hinterrand des Palatinums deutlich hinter der kaudalen M^3-Grenze, die Frontoparietalnaht verläuft im Bogen, und die Nasalia sind relativ lang. Auch das spricht gegen *rattoides* (Merkmale nach Niethammer und Martens 1975).

Ansich ist die Turkestanratte in Bhutan zu erwarten, da sie in Nepal weit verbreitet ist. Nun liegt bisher von Bhutan kein einwandfrei determiniertes Material von *rattoides* vor. Es stellt sich damit erneut die Frage, ob *rattoides* und *nitidus* konspezifisch sind oder ob sie tatsächlich zwei verschiedene Arten darstellen. Zumindestens in dem (wichtigen) Merkmal „Schwanzfärbung" nehmen die Tiere aus Bhutan eine Mittelstellung ein.

5. *Rattus rattus brunneus* (Hodgson, 1845)

Material: 1 ♂(ad), NMB 6057 (Alkohol, Schädel präpariert); 8.V.1972, Samchi, Royal guest house, 400 m, kleiner Betonwassergraben zwischen Buschreihe und grasbewachsenem Steilbord.

Gewicht und Körpermaße: 68 g - 130-140-29.4-16.7.
Schädel: Ocn ca. 38.7, Nasl 12.2, Nasb 3.1, Iob 5.5, Zyg 18.6, Fori 6.5, oZr 6.4, Bull 6.9, Mand 18.8 mm.

Schwanz einfarbig dunkel, Hände und Füße dunkel, Oberseite braun, terminale Haarspitzen orange/ocker gefärbt, Bauch verwaschen cremeweiß, mit dunklen Flecken.

Das voll erwachsene ♂ weist kleinere Maße als für die meisten Unterarten angegeben auf. Am nächsten kommt es noch der von Ellerman (1961) publizierten Serie von *R. r. bhotia* Hinton, 1918 aus West-Assam (Bhutan Duars); diese auch in der Färbung ähnliche Form kann als Synonym zu *brunneus* gestellt werden. Auch *brunneusculus* ist ein Synonym zu *brunneus* (Niethammer und Martens 1975). Die orange-ockerfarbenen Haarspitzen hat das Exemplar mit der Unterart *brevicaudus* Chakraborty, 1975 gemeinsam, diese Form ist aber durch kürzere Schwanz- und größere Körpermaße unterschieden.

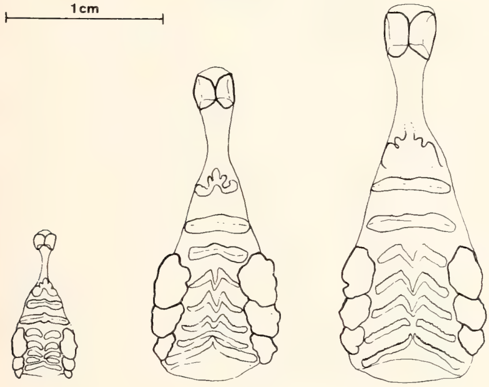


Abb. 2: Gaumenfaltenmuster dreier Muriden aus Bhutan. Von links nach rechts: *Mus terricolor* (NMB 6055), *Rattus rattus brunneus* (NMB 6057), *Rattus nitidus* (NMB 6056).

Erörterung

Folgende Arten der Soricidae sind nun für Bhutan nachgewiesen: *Suncus murinus* (Chakraborty 1975), *Suncus etruscus* (Museum Basel), *Soriculus nigrescens, Anourosorex squamipes* (Saha 1978), *Nectogale e. sikhimensis* (Ellerman und Morrison-Scott 1951); letztere Art wird als Beleg des Britischen Museums für „Bhutan" genannt, die genauen Daten konnte ich bei einem Besuch in London ermitteln: Sammlungsnummer BM 23.4.11.1 (Balg und Schädel), Punaka (Zentral-Bhutan), 9.VII.1922, F.M. Bailey leg.. Damit ist erst ein geringer Teil der Soricidenfauna erfaßt, nicht einmal alle Gattungen sind bekannt; die Gattungen *Sorex, Crocidura* und *Chimmarogale* sind unbedingt zu erwarten.

Aus der Familie Muridae sind nachgewiesen: *Mus terricolor* (Museum Basel), *Mus pahari jacksoniae, Rattus rattus brunneus, R. rattus tistae, R. rattus brevicaudus, R. nitidus, Maxomys niviventer* (Chakraborty 1975). Auch das ist nur ein Bruchteil der vorhandenen Muridenfauna, mindestens neun weitere Gattungen sind zu erwarten.

Summary

The author reports on five small mammal species recently collected in Bhutan: *Suncus murinus, Suncus etruscus, Mus terricolor, Rattus rattus brunneus* and *Rattus nitidus.* Two species, *S. etruscus* and *M. terricolor,* are recorded from Bhutan for the first time.

Literatur

Abe, H. (1971): Small mammals of central Nepal. Journ. Fac. Agric. Hokkaido Univ. 56: 367-423.

Chakraborty, S. (1975): On a collection of mammals from Bhutan. Rec. zool. Surv. India, 68: 1-20.

Corbet, G. B. (1978): The mammals of the Palaearctic Region. London & Ithaca.

Eisentraut, M. (1976): Das Gaumenfaltenmuster der Säugetiere und seine Bedeutung für stammesgeschichtliche und taxonomische Untersuchungen. Bonn. Zool. Monogr. 8.

Ellerman, J. R. (1961): The fauna of India including Pakistan, Burma and Ceylon. Mammalia (2.ed.), Vol. 3 Rodentia, Part 2 (p. 483-884). Dehli.

— and I. C. C. Morrison—Scott (1951): Checklist of Palaearctic and Indian mammals 1758 to 1946. London.

Goodwin, G. G. (1940): Mammals collected by the Legendre 1938 Iran expedition. Amer. Mus. Novitates No. 1082.

Hatt, R. T. (1959): The Mammals of Iraq. Misc. Publ. Univ. Michigan, No. 1082.

Marshall, J. T. (1977): A synopsis of Asian species of Mus (Rodentia, Muridae). Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 158: 173-220.

Mitchell, R., and F. Punzo (1976): New mammal records from Nepal. J. Bombay Nat. Hist. Soc. 73: 54-58.

Naumann, C., und J. Niethammer (1974): Neunachweise von Säugetieren aus dem nördlichen Afghanistan. Säugetierkundl. Mitt. 22: 295-298.

Niethammer, J., und J. Martens (1975): Die Gattung *Rattus* und *Maxomys* in Afghanistan und Nepal. Z. Säugetierkunde 40: 325-355.

— und F. Krapp (1978): Handbuch der Säugetiere Europas. Bd. 1, Rodentia I. Wiesbaden.

Roberts, T. J. (1977): The mammals of Pakistan. London und Tonbridge.

Saha, S. S. (1978): On some mammals recently collected in Bhutan. J. Bombay Nat. Hist. Soc. 74 (1977): 350-354.

Spitzenberger, F. (1970): Erstnachweise der Wimperspitzmaus (*Suncus etruscus*) für Kreta und Kleinasien und die Verbreitung der Art im südwestasiatischen Raum. Z. Säugetierkunde 35: 107-113.

Anschrift des Verfassers: Dr. Rainer Hutterer, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Adenauerallee 150-164, D-5300 Bonn.

Ein Vorschlag zur einheitlichen Altersabstufung bei Wimperspitzmäusen (Mammalia: Insectivora: Crocidura)

von

INDULIS E. VESMANIS und ANDREA VESMANIS, Frankfurt

Umfangreiche morphometrische Untersuchungen an Wimperspitzmäusen im Mittelmeerraum (vgl. Kahmann und Vesmanis 1974, 1975; Vesmanis 1975, 1976a-g, 1977a, b; Vesmanis und Kahmann 1976) brachten zwar neue Erkenntnisse über innerartliche Beziehungen der verschiedenen Taxa (vgl. Mayr 1967, 1975; Riedl 1975), doch wurde auf tiergeographische Schlüsse im Sinne von De Lattin (1967), Müller (1974, 1977), Illies (1971) und Mac Arthur und Wilson (1967) auf Grund der Erkenntnisse von Peters (1974) vorerst verzichtet.

Nachdem Vorschläge zur einheitlichen morphometrischen Erfassung der Gattung *Crocidura* gemacht wurden (Vesmanis 1976g), drängte sich immer wieder die Frage zur einheitlichen Altersabstufung bei Wimperspitzmäusen auf, wie es zum Beispiel bei der Waldmaus, *Apodemus sylvaticus* (vgl. Miller 1912; Kratochvil und Zejda 1962; Wettstein 1926; Adamczewska 1959; Felten 1951, 1952; Heptner 1940; Haitlinger 1962; Steiner 1966, 1968), beim Maulwurf, *Talpa europaea* (vgl. Skoczeń 1966; Deparma 1954; Baškirov und Žarkov 1934; Larkin 1948; Godfrey und Crowcroft 1960; Stein 1950, 1959) und beim Igel, *Erinaceus europaeus* (vgl. Škoudlín 1976) gezeigt wurde.

Saint-Girons (1965) versuchte eine Altersgliederung in fünf Klassen auf Grund der Abnutzung vom Incisivus. Das Studium von umfangreichem *Crocidura*-Material aus Mittel- und Südeuropa zeigte, daß der Abkauungsmodus gerade am Incisivus sehr unregelmäßig ist und daher sich nicht als ein gutes Maß für eine Altersgliederung eignet.

Gómez und Sans-Coma (1976) und Sans-Coma, Gómez und Gosálbez (1976) stellen 'eine relative Gliederung anhand einer Bewertung des Abnutzungsgrades des M^1 und des M_1' vor, wobei sie am ' M^1 das Parastyl und am M_1 das Protoconid' betrachten (vgl. Abb. 2 in Sans-Coma, Gómez und Gosálbez 1976: 281). Es scheint uns hier ein Fehler bei der Bezeichnung der Höcker am M_1 vorzuliegen, denn die Höhe h (nach Sans-Coma, Gómez und Gosálbez 1976) wurde nicht am Protoconid gemessen (wie es im Text zu lesen ist: 281), sondern am Metaconid (vgl. hier zum Beispiel die Bezeichnungen bei Vesmanis 1976g; Jammot 1971; Romer 1971) [1]).

---

[1]) dieser Fehler wurde bereits in den Säugetierkdl. Mitt. 26: 160 berichtigt.

Die Höhe h ist ein gutes Maß für eine individuelle Abnutzung am M_1, doch wollen wir hier darauf hinweisen, daß dies nicht als eine Altersabstufung angesehen werden kann, denn häufig kauen Wimperspitzmäuse ihr Gebiß einseitig ab, so daß es dann zu einer (bei voreiliger Interpretation) Fehlbeurteilung kommen könnte, wenn ausschließlich dieses Maß benutz werden würde. Dies gilt auch für die Meßstrecken am M^1 (a nach b und c nach d). Gómez und Sans-Coma (1976) und Sans-Coma, Gómez und Gosálbez (1976) haben einen ersten brauchbaren

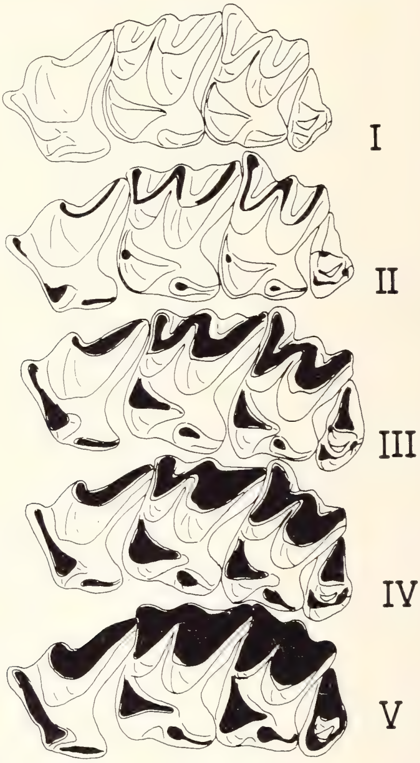


Abb. 1: Schematische Darstellung der 5 Altersgruppen (I-V) an den Backenzähnen P^4-M^3 bei Wimperspitzmäusen. Die angekauten Flächen wurden bei allen Abbildungen schwarz gezeichnet.
Altersgruppe I: Keine Abkauungsspuren an den Backenzähnen sichtbar.
Altersgruppe II: Erste Abkauungsspuren an den Spitzen der einzelnen Höcker erkennbar.
Altersgruppe III: Beginn der flächenhaften Abkauung der Zähne.
Altersgruppe IV: Alle Höcker mit ihren Ausläufern stark abgekaut; die Höcker sind jedoch noch gut erkennbar.
Altersgruppe V: Protoconus am P^4 teilweise nicht mehr deutlich erkennbar; das Parastyl kann bis zur Basis abgekaut sein; Verbindung zwischen Meso- und Metastylflächenhaft abgekaut. Am M^1 und M^2 sind Metaconus noch recht gut erkennbar, sonst ‚pfannenartige' Abnutzung der beiden Backenzähne. Am M^3 können alle Höcker bis zur Basis abgekaut sein. Bei dieser Altersgruppe findet man häufig abgebrochene Zähne.

Weg für eine statistische Auswertung eines Maßes für den Abnutzungsgrad von Zähnen bei Wimperspitzmäusen erarbeitet. Nach einer Überprüfung dieses Abnutzungsgrades an umfangreichem *Crocidura*-Material aus dem Mittelmeerraum, sind wir zu der Ansicht gekommen, daß bei vergleichenden Populationsuntersuchungen dieses Maß nicht mehr fehlen dürfte.

Auf Grund dieser Erkenntnisse möchten wir an dem Gebiß von Wimperspitzmäusen insgesamt fünf Altersklassen vorschlagen, die in den nachfolgenden Abbildungen schematisch zur besseren Übersicht vorgestellt werden. Diese Altersklassen, in Verbindung mit dem Abnutzungsgrad (nach Gómez und Sans-Coma 1976) sollen lediglich eine sogenannte 'Vorsortierung' der Individuen (für eine systematische Beurteilung) erleichtern. Als Vorlage dienten uns *Crocidura r. russula* Exemplare von der Umgebung Bonn.

Zusammenfassung

Um innerartliche Beziehungen besser zu verstehen und um Populationen untereinander vergleichen zu können, wurden insgesamt fünf Altersabstufungen nach dem Abkauungsmodus der Zähne bei den Wimperspitzmäusen vorgeschlagen.

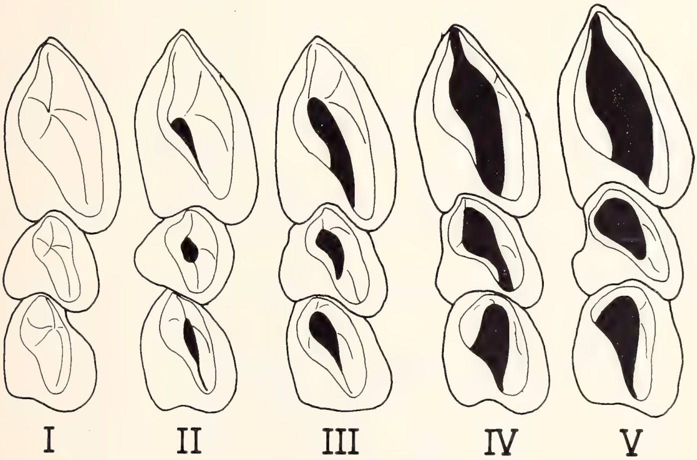


Abb. 2: Darstellung der 5 Altersgruppen an den drei kleinen einspitzigen Zähnen vom Oberkiefer, in Occlusalansicht.

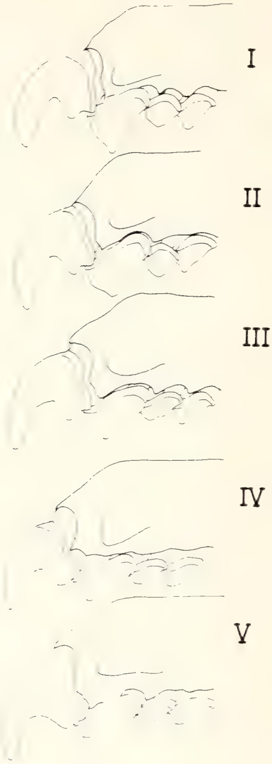


Abb. 3: Seitenansicht des Rostrums mit den 5 Altersgruppen.

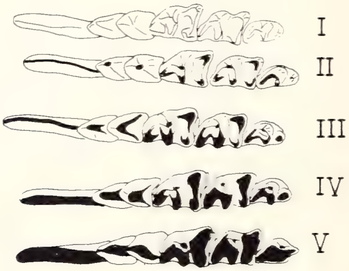


Abb. 4: Darstellung der 5 Altersgruppen an den Zähnen vom Unterkiefer, in Occlusalansicht.

Literatur

Adamczewska, K. A. (1959): Untersuchungen über die Variabilität der Gelbhalsmaus, *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834). Acta theriol. 3: 141-190.

Baškirov, I. S., und I. V. Žarkov, (1934): Biologija i promysel krota v Tatarii. Uc. Zap. Kazansk. Gos. Univ. 94: 1-63.

Deparma, N. K. (1954): K metodike opredielenia vozrasta krotov. Biull. Mosk. Obsc. Ispit. Prir. Otd. Biol. 59: 11-25.

Felten, H. (1951): Untersuchungen zur Taxonomie, Eidonomie und Ökologie der Kleinsäuger des Rhein-Main-Gebietes. Inaug. Diss., Frankfurt a.M.

— (1952): Untersuchungen zur Ökologie und Morphologie der Waldmaus *(Apodemus sylvaticus* L.) und der Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis* Melchior) im Rhein-Main-Gebiet. Bonn. zool. Beitr. 3: 187-206.

Godfrey, G. K., und P. Crowcroft (1960): The life of the mole. London.

Gómez, I. und V. Sans-Coma, (1976): Edad relativa de *Crocidura russula* en egagropilas de *Tyto alba* en el nord-este iberico. Misc. Zool. 3: 209-212.

Haitlinger, R. (1962): Morphological variability in *Apodemus agrarius* (Pallas 1771). Acta theriol. 6: 241-255.

Heptner, W. G. (1940): Die Waldmäuse der Krim-Gebirge. Arb. d. Naturschutzgeb. auf d. Krim, 2.

Illies, J. (1971): Einführung in die Tiergeographie, Stuttgart.

Jammot, D. (1971): Les insectivores actuels et fossiles du Quaternaire de Bourgogne. Thèse, Dijon.

Kahmann, H., und I. Vesmanis, (1974): Morphometrische Untersuchungen an Wimperspitzmäusen (*Crocidura*) 1. Die Gartenspitzmaus *Crocidura suaveolens* (Pallas, 1811) auf Menorca. Säugetierkdl. Mitt. 22: 313-324.

— (1975): Morphometrische Untersuchungen an Wimperspitzmäusen (*Crocidura*) (Mammalia: *Soricidae*) 2. Zur weiteren Kenntnis von *Crocidura gueldenstaedti* (Pallas 1811) auf der Insel Kreta. Opuscula Zool., 136: 1-12.

Kratochvil, J., und J. Zejda (1962): Notiz zur Ergänzung der Verbreitung von *Apodemus agrarius* und *A. microps* in der Tschechoslowakei. Zool. Listy, Brno, 11: 15-26.

Larkin, P. A. (1948): The ecology of mole (*Talpa europaea* L.) populations. D. Phil. thesis, Oxford.

Lattin, De, G. (1967): Grundriß der Zoogeographie. Stuttgart.

MacArthur, R. H., und E. O. Wilson (1967): Biogeographie der Inseln. München.

Mayr, E. (1967): Artbegriff und Evolution. Hamburg und Berlin.

— (1975): Grundlagen der zoologischen Systematik. Hamburg und Berlin.

Miller, G. S. (1912): Catalogue of Mammals of Western Europe. London.

Müller, P. (1974): Aspects of Zoogeography. Den Haag.

— (1977): Tiergeographie. Stuttgart.

Peters, D. S. (1974): Wert und Unwert der Lokalfaunistik für zoogeographische und phylogenetische Verallgemeinerungen. Fol. Ent. Hung. (Suppl.) 27: 357-364.

Riedl, R. (1975): Die Ordnung des Lebendigen. Hamburg und Berlin.

Romer, A. S. (1971): Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere. Hamburg und Berlin.

Saint-Girons, M. - Ch. (1965): Notes sur les mammifères de France. IV. — Prelevements exerces sur des populations de petits mammifères par la chouette effraye, *Tyto alba* (Region de Lyon). Mammalia 29: 42-53.

Sans-Coma, V., I. Gómez und J. Gosálbez (1976): Eine Untersuchung an der Hausspitzmaus (*Crocidura russula*, Hermann, 1780) auf der Insel Meda Grossa (Katalonien, Spanien). Säugetierkdl. Mitt. 24: 279-288.

Skoczeń, S. (1966): Age determination, age structure and sex ratio in mole, *Talpa europaea* Linnaeus, 1758 populations. Acta theriol. 11: 523-536.

Škoudlin, J. (1976): Zur Altersbestimmung bei *Erinaceus europaeus* und *Erinaceus concolor* (Insectivora: *Erinaceiidae*). Vest. C. Spol. Zool. 40: 300-306.

Stein, G. H. W. (1950): Zur Biologie des Maulwurfs, *Talpa europaea* L. Bonn. zool. Beitr. 1: 97-116.

— (1959): Ökotypen beim Maulwurf (*Talpa europaea* L.). Mitt. zool. Mus. Berlin, 35: 3-43.

Steiner, H. M. (1966): Studien an der Gattung *Apodemus* (*Muridae*, Mammalia) in den Donauauen bei Wien. Inaug. Diss., Wien.

— (1968): Untersuchungen über die Variabilität und Bionomie der Gattung *Apodemus* (*Muridae*, Mammalia) der Donau-Auen von Stockerau (Niederösterreich). Z. f. wiss. Zool. 177: 1-96.

Vesmanis, I. (1975): Morphometrische Untersuchungen an algerischen Wimperspitzmäusen, 1. Die *Crocidura russula*-Gruppe (Mammalia: *Insectivora*). Senck. biol. 56: 1-19.

— (1976a): Morphometrische Untersuchungen an sardischen Wimperspitzmäusen (*Insectivora: Crocidura*). Zool. Beitr. Berlin (NF) 22: 459-474.

— (1976b): Zur weiteren Kenntnis von *Crocidura whitakeri* De Winton, 1897 (Mammalia: *Insectivora: Crocidura*). Bonn. zool. Beitr. 27: 1-6.

— (1976c): Morphometrische Untersuchungen an algerischen Wimperspitzmäusen 2. Die *Crocidura suaveolens*-Gruppe (Mammalia: *Insectivora*). Z. f. Säugetierkde. 41: 216-225.

— (1976d): Zur Identität des Typus-Exemplares von *Crocidura corsicana* Raynaud & Heim de Balsac, 1940 im Vergleich mit *Crocidura cyrnensis* Miller, 1907 (Mammalia: *Insectivora*). Bonn. zool. Beitr. 27: 164-171.

— (1976e): Beitrag zur Kenntnis der Crociduren-Fauna Siziliens (Mammalia: *Insectivora*). Z. f. Säugetierkde. 41: 257-273.

— (1976f): Vergleichende morphometrische Untersuchungen an der Gartenspitzmaus aus Jugoslawien. Acta theriol. 21: 513-526.

Vesmanis, I. (1976g): Vorschläge zur einheitlichen morphometrischen Erfassung der Gattung *Crocidura (Insectivora, Soricidae)* als Ausgangsbasis für biogeographische Fragestellungen. Abh. Arbeitsgem. tier- u. pflanzengeogr. Heimatforschg. Saarl., Saarbrücken 6: 71-78.

— (1977a): Zur Identität einer Wimperspitzmaus (Mammalia: *Insectivora: Crocidura*) der Sammlung Lataste aus Tunesien. Zool. Beitr. Berlin (NF) 23: 45-50.

— (1977b): Eine neue *Crocidura*-Art aus der Cyrenaica, Libyen: *Crocidura aleksandrisi* n. sp. (Mammalia: *Insectivora: Crocidura*). Bonn. zool. Beitr., 28: 3-12.

Vesmanis, I., und H. Kahmann (1976): Morphometrische Untersuchungen an Wimperspitzmäusen (*Crocidura*): 3. Ein Vorkommen der Gartenspitzmaus, *Crocidura suaveolens* (Pallas, 1811) in der Provinz Salamanca, Spanien. Säugetierkdl. Mittl. 24: 19-25.

Wettstein, O. (1926): Beiträge zur Säugetierkunde Europas II. Arch. Naturg. Abt. A, 92: 64-146.

Anschrift der Verfasser: Indulis E. Vesmanis und Andrea Vesmanis, Anthropologisches Institut, J. W. Goethe-Universität, Siesmayerstr. 70, D 6000 Frankfurt a. M.

Confirmation du statut spécifique de *Sorex samniticus* Altobello, 1926 (Mammalia, Insectivora)

par

J.-D. GRAF, J. HAUSSER, A. FARINA et P. VOGEL, Lausanne

En 1926, Altobello décrivait l'espèce *Sorex samniticus* des environs de Campobasso, en Molise (Italie). Cette musaraigne est caractérisée, selon lui, par une queue courte, un crâne aplati et la taille de la seconde unicuspide supérieure plus grande que la première. Par la suite, cette forme a été considérée comme une sous-espèce de *Sorex araneus* L., 1756 (Toschi et Lanza, 1959, von Lehmann, 1961, 1973, Witte, 1964) occupant le sud de la Péninsule, des Abruzzes au nord de la Calabre.

Au cours de l'année 1978, nous avons eu l'occasion d'effectuer deux campagnes de piégeages en Italie. 30 Musaraignes du morphotype de *Sorex araneus* ont été capturées; 18 d'entre elles ont fait l'objet d'analyses chromosomiques. Or l'étude de ces animaux a montré sans équivoque l'existence en Italie de deux espèces distinctes, d'une part *S. araneus* et d'autre part une forme que l'on peut rattacher, par sa morphologie, à la série type de *S. samniticus*.

Matériel et méthodes

Le tableau 1 donne la liste de notre matériel et sa provenance, ainsi que les résultats des analyses chromosomiques. Les animaux capturés ne pouvant être conservés vivants, les chromosomes ont été préparés selon la technique classique des squashes (Meylan, 1967) et colorés soit à l'hématoxyline, de Ehrlich, soit au Feulgen.

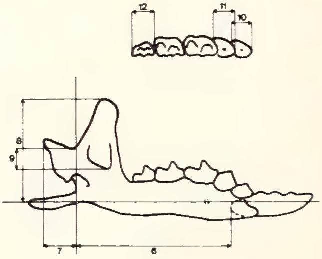


Fig. 1. Mesures effectuées sur la mandibule. Les chiffres se rapportent au tableau 2.

Les mesures corporelles et ostéométriques (Fig. 1) ont été relevées pour tous les animaux capturés. Nous avons de plus mesuré les crânes de la série type de *S. samniticus* (Istituto nazionale di Biologia della Selvagina, Bologna) et examiné différents exemplaires provenant du Museum Alexander Koenig, Bonn (coll. von Lehmann et Witte). Les mesures ostéométriques ont été effectuées à l'aide d'un ,,Measuroscope Nikon'' assurant une précision de l'ordre du micron, équipé d'un comparateur optique (Jammot, 1973).

Résultats

1) Chromosomes

Sorex araneus est caractérisé par un nombre diploide (2N) compris entre 20 et 32 et un nombre fondamental (NF) de 40 pour les femelles, le mâle présentant un complexe sexuel X Y_1 Y_2. Un important polymorphisme robertsonien existe tant à l'intérieur des populations qu'entre elles, pouvant affecter 6 paires de métacentriques (Litt. in Hausser, 1976; Fredga et Nawrin, 1977). 9 individus caractérisés par ce caryotype ont été trouvés dans 4 localités (tableau 1). La présence d'hétérozygotes révèle le caractère polymorphe de ces 4 populations.

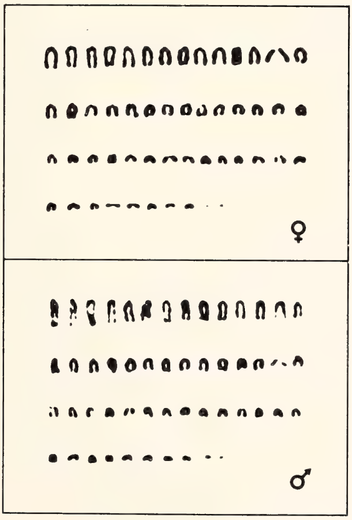


Fig. 2. Caryotype de *Sorex samniticus* Altobello: 2N = 52, NF = 52. La femelle provient de Fivizzano, le mâle de Pescasseroli.

Les 9 autres individus, en revanche, présentent un caryotype nouveau, défini par 2N = 52, NF = 52 (Fig. 2). Il est caractérisé par 50 acrocentriques de taille assez régulièrement décroissante et une paire de microchromosomes très nettement Feulgen-positifs. Avec les techniques utilisées, il n'a pas été possible de mettre en évidence les chromosomes sexuels. Les animaux présentant ce caryotype ont été trouvés dans trois localités différentes (tableau 1); les deux espèces sont sympatriques à Pescasseroli dans le Parc national des Abruzzes.

Localité	Altitude	N.individus	N.individus analysés	Caryotypes (2N)
Fivizzano, Massa, Toscane	300	6	3 f	52
Passo del Cerreto, Massa, Toscane	1100	5	2 f, 1 m	25-26
Campo Imperatore, Gran Sasso, Aquila, Abruzzes	2100	6	2 f, 2 m	25-28
Pescasseroli, Aquila, Abruzzes	1160	9	1 m 2 f, 3 m	27 52
1 km ouest Foresta Umbra, Gargano, Foggia, Molise		2	—	
Camigliatello Silano, Cosenza, Calabre	1300	1	1 f	25
	1130	1	1 f	52

Tableau 1: Provenance du matériel et résultat des analyses chromosomiques

2) Morphologie

Les mesures corporelles sont fortement dépendantes de l'opérateur; ainsi, notre estimation de la longueur de la queue est sans doute supérieure à celle d'Altobello. On peut cependant admettre, en comparant nos résultats avec les mesures de la série type de *S. samniticus*, que les musaraignes à 52 chromosomes, avec une queue courte et un pied postérieur petit, se groupent avec *S. samniticus* plutôt qu'avec *S. araneus* (tableau 2).

	Série type de *S. samniticus*	Individus à 2N = 52	*S. araneus*	Lectotype *S. samniticus*
Tête et corps	67,3 (56-73) *	71,4 (68-78)	70,9 (64-79)	73 *
Queue	**35,2** (30-40) *	**39,4** (33-45)	**46,9** (42-51)	36 *
Pied postérieur	11,7 (11-12) *	11,8 (11-12,5)	12,5 (12-13)	11 *
1 Longueur condylobasale	**18,577** (18,28-18,83)	**18,567** (17,71-19,12)	**19,080** (18,74-19,67)	18,83
2 Largeur crâne	9,397 (9,20-9,57)	9,310 (9,09-9,48)	9,67 (9,28-9,92)	9,44
3 Hauteur crâne †	**5,054** (4,90-5,29)	**5,007** (4,77-5,35)	**5,629** (5,35-5,94)	4,96
4 Largeur post-glénoïde	5,709 (5,53-5,80)	5,621 (5,48-5,95)	5,629 (5,47-5,86)	5,78
5 Rangée dentaire supérieure	8,280 (8,16-8,36)	8,244 (7,86-8,66)	8,533 (8,01-8,79)	8,36
6 Longueur mandibule	6,360 (6,23-6,52)	6,493 (6,13-6,71)	6,754 (6,59-7,00)	6,50
7 Longueur condyle	1,197 (0,99-1,36)	1,204 (1,08-1,33)	1,202 (1,08-1,29)	1,22
8 Hauteur mandibule	4,534 (4,37-4,77)	4,469 (4,20-4,63)	4,555 (4,44-4,76)	4,58
9 Col condyle	**0,975** (0,84-1,19)	**0,889** (0,84-0,97)	**0,754** (0,61-0,86)	0,90
10 I_2	1,038 (0,96-1,09)	1,005 (0,97-1,04)	1,094 (0,99-1,21)	1,09
11 P_4	1,221 (1,16-1,31)	1,199 (1,14-1,27)	1,196 (1,08-1,27)	1,25
12 M_3	1,124 (1,08-1,18)	1,132 (1,06-1,21)	1,089 (1,05-1,12)	1,12

* Mesures originales d'Altobello relevées sur les étiquettes.

† Mesurée à partir de la base du condyle occipital.

Tableau 2: Comparaison des mesures (moyennes et valeurs extrêmes) pour la série type de *Sorex samniticus,* les musaraignes à 52 chromosomes et les S. araneus déterminés caryologiquement. Nous donnons en plus les mesures du lectotype.

Les mesures les plus efficaces pour séparer les deux espèces sont imprimées en caractères gras.

L'ensemble des mesures crâniennes et mandibulaires (tableau 2) montre également une étroite analogie entre *S. samniticus* et les individus à 52 chromosomes; ces deux séries s'écartent de *S. araneus* par une taille générale légèrement inférieure, un crâne plus plat, un condyle articulaire relié au corps mandibulaire par un col plus épais (mesure 9), et une réduction plus marquée de la deuxième incisive inférieure mais en revanche une M_3 plus grande.

C'est au niveau du condyle articulaire que s'observe un des caractères les plus frappants de *S. samniticus* : la facette articulaire supérieure est bordée, sur sa marge inférieure, par une extension du pont interarticulaire bien différenciée qui se prolonge pratiquement jusqu'à l'extrémité de la facette (Fig. 3). Cette configuration est nettement visible en vue linguale. Chez *S. araneus* en revanche, le pont interarticulaire se fond progressivement sous la marge inférieure d'une facette plus courte et plus massive, sans présenter en vue linguale d'extension marquée.

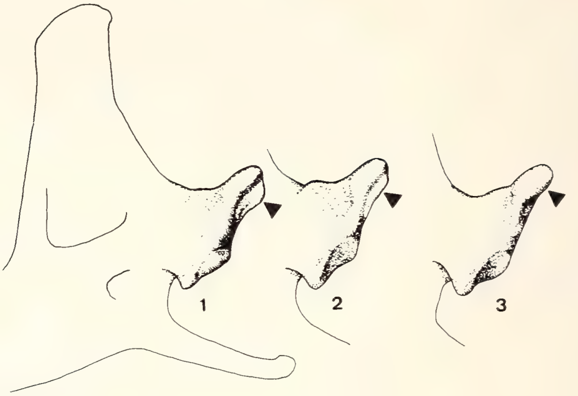


Fig. 3. Condyles articulaires (mandibules droites en vue linguale).
1. *Sorex samniticus* (Fivizzano).
2. *Sorex samniticus* (Nr. 4199: lectotype).
3. *Sorex araneus* (Campo Imperatore).

Cette extension osseuse caractéristique de *S. samniticus* est de taille très variable; dans certains cas, elle est presque indistincte (4 ind. sur 27, soit environ le 15 %) et dans d'autres elle prend une grande importance, pouvant atteindre une largeur comparable à celle de la facette articulaire. Il est probable que cette structure devienne plus marquée avec l'âge.

La taille des unicuspides supérieures, invoquée par Altobello pour distinguer *S. samniticus* de *S. araneus*, n'est pas utilisable : nous avons trouvé des *S. araneus* présentant une 2ème unicuspide plus grande que la première. En revanche, l'incisive supérieure de *S. samniticus*, plus grêle, aux cuspides séparés par une encoche plus large et arrondie, se distingue nettement de celle de *S. araneus* (Fig. 4).

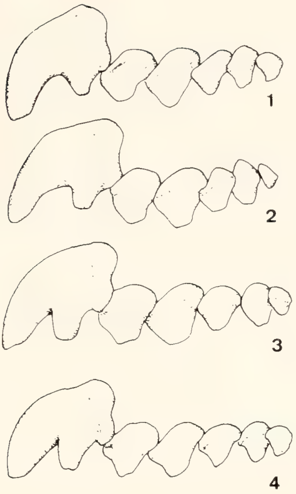


Fig. 4. Première incisive supérieure et unicuspides.
1. *Sorex samniticus* (Nr. 4199: lectotype).
2. *Sorex samniticus* (Fivizzano).
3. *Sorex araneus* (Campo Imperatore).
4. *Sorex araneus* (Camigliatello).

Discussion

Le nouveau caryotype à 2N = 52 décrit dans ce travail suffit à conférer à porteurs un statut spécifique. Il diffère en effet totalement de celui des *Sorex* du groupe *araneus*, seules autres musaraignes d'apparence semblable occupant l'Europe occidentale et méridionale. Il présente en revanche une ressemblance frappante avec les caryotypes de *Sorex bendirii* et de *Sorex vagrans* d'Amérique du Nord, caractérisés par 2N = 54, avec une grande majorité d'acrocentriques et des microchromosomes (Brown, 1974).

La morphologie des individus caractérisés par le caryotype à 52 chromosomes est similaire à celle de la série type de *S. samniticus* Altobello, 1926, et se distingue par ailleurs de celle des individus caryologiquement définis comme *S. ara-*

neus. Nous proposons donc de rétablir le rang spécifique de cette forme, usuellement considérée comme sous-espèce, et de lui attribuer la dénomination originale d'Altobello.

La présence de *S. samniticus* à Fivizzano (Toscane), Pescasserolli (Abruzzes) et Camigliatello (Calabre) est confirmée cytologiquement. Witte (1964) attribue les animaux du Monte Gargano (Molise) à cette forme et von Lehmann (1963) fait de même pour ceux du Monte Caramolo. Un examen de ces individus sur le plan morphologique confirme cette détermination. En revanche, les autres *Sorex* décrits par von Lehmann (1960, 1969) et attribués par cet auteur aux sous-espèces *S. araneus silanus* et *S. araneus antinorii,* respectivement en Calabre et en Toscane, appartiennent bien à l'espèce *S. araneus.* A Camigliatello Silano, cet auteur a piégé dans des biotopes forestiers à 1300 m d'altitude où nous avons nous-mêmes trouvé *S. araneus, S. samniticus* ayant été capturé à 1100 m, au bord du Lago Cecito. Malgré le faible nombre de localités prospectées, nous pouvons avancer que *S. araneus* est, dans la Péninsule italienne, limité aux altitudes élevées alors que *S. samniticus* se trouve jusqu'en plaine dans les endroits favorables.

Sorex samniticus Altobello, 1926
Série type: Istituto Nazionale di Biologia della Selvagina, Ozzano Emilia, Bologna, Nr. 4194 - 4204
Lectotype: Nr. 4199 (Coll. Altobello Nr. 70), mâle juv.
Terra typica: Campobasso, Molise, alt. 700 m.
Diagnose: Caryotype: 2N = 52, NF = 52
Morphologie: taille légèrement inférieure à celle de *S. araneus,* queue plus courte, en général de moins de 40 mm. Crâne aplati; incisive supérieure grêle, angle entre les deux cuspides relativement ouvert et arrondi. Condyle articulaire de la mandibule présentant en vue labiale une extension osseuse bordant la marge inférieure de la facette articulaire supérieure pratiquement jusqu'à l'extrêmité de celle-ci.
Mesures: cf. tableau 2
Répartition: Italie à partir des Apennins jusqu'en Calabre

Remerciements

Nous exprimons notre gratitude au Prof. L. Santini, de Pise, pour avoir facilité notre travail, ainsi qu'au Prof. L. Leporati, de Bologne, pour avoir mis à notre disposition la série-type de *Sorex samniticus.* Nous remercions le Dr. F. Tassi, de Pescasseroli, de son autorisation de piéger dans le Parc National des Abruzzes, et M. F. Meier de sa précieuse collaboration lors de la seconde campagne de piégeage.

Résumé

Un nouveau caryotype de *Sorex,* défini par un 2N de 52 et un NF de 52 est décrit pour l'Italie. Il existe en parallèle avec le caryotype normal de *S. araneus.* Morphologiquement, les individus caractérisés par 52 chromosomes se distinguent nettement de *S. araneus;* ils sont en revanche identiques aux individus de la série type de *Sorex samniticus* Altobello, 1926, dont le statut spécifique est ainsi confirmé.

Zusammenfassung

Ein neuer Karyotyp der Gattung *Sorex*, charakterisiert durch 2N = 52, NF = 52, wird für Italien beschrieben. Er existiert neben dem Normalen Karyotyp von *S. araneus*. Die Tiere mit 52 Chromosomen unterscheiden sich morphologisch klar von *S. araneus;* sie stimmen dagegen mit jenen der Typus-Serie von *Sorex samniticus* Altobello, 1926, überein, deren Artstatus somit bestätigt werden kann.

Summary

A shrew belonging to the genus *Sorex* and displaying an entirely new karyotype (2N = 52, NF = 52) has been found in Italy, where it coexists with *Sorex araneus*. The form with 52 chromosomes differs from *S. araneus* in some cranial and dental characters. On the other hand, it is very similar to the type of *Sorex samniticus* Altobello, 1926, whose specific status is thus confirmed.

Littérature

Altobello, G. (1926): Fauna del Molise et dell'Abruzzo: un nuovo micromammifero: *Sorex samniticus*. Boll. Ist. Zool. Univ. Roma 3: 100-107

Brown, R. J. (1974): A Comparative Study of the Chromosomes of Three Species of Shrews, *Sorex bendirii, Sorex trowbridgii,* and *Sorex vagrans*. The Wasmann Journal of Biology 32: 303-326

Fredga, K., et J. Nawrin (1977): Karyotype variability in *Sorex araneus* L. (Insectivora. Mammalia). Chromosomes today 6: 153-161

Hausser, J. (1976): Contribution à l'étude des musaraignes du genre *Sorex* (Cytotaxonomie, morphologie, répartition). Thèse Université Genève, Nr. 1732

Jammot, D. (1963): Mise au point d'un „bloc comparateur optique" pour les nécessités d'une ostéométrie fine. Mammalia 37: 122-125.

von Lehmann, E. (1961): Über die Kleinsäuger der La Sila. Zool. Anz. 167: 213-227

— (1973): Die Säugetiere der Hochlagen des Monte Caramolo (Lucanischer Apennin, Nordkalabrien). Supplemento alle Ricerche di Biologia della Selvaggina 5: 47-70

Meylan, A. (1967): Formules chromosomiques et polymorphisme robertsonien chez *Blarina brevicauda* (Say) (Mammalia, Insectivora). Can. J. Zool. 45: 1119-1127

Toschi, A., et B. Lanza, (1959): Mammalia, Generalità — Insectivora — Chiroptera. Fauna d'Italia IV. Bologna.

Witte, G. (1964): Zur Systematik der Insektenfrsser des Monte-Gargano-Gebietes (Italien). Bonn. Zool. Beitr. 15: 1-35

Adresse des auteurs: Institut de zoologie et d'écologie animale, Place du Tunnel 19, CH 1005 Lausanne (Suisse). A. Farina, Loc.Ortolano 13, I - 54034 Fivizzano (Italie).

A record of *Myotis blythi omari* (Mammalia, Chiroptera) from Crete, Greece.

by

J. ILIOPOULOU-GEORGUDAKI, Patras

Introduction

The large transcaspian mouse-eared bat, *Myotis blythi omari* Thomas, is recorded from Crete. The study is based on the examination of 33 specimens collected from the cave ,,Micro labyrınthaki'', in the south area of the island. Body and skull quantitative features have been studied and compared.

Previous records: Until now all collected individuals of the genus *Myotis* from Crete were recorded as *Myotis oxygnathus* (Bate, 1905; Pohle, 1953; Kahmann, 1959). Only P. Strelkov (1972) based on the bibliography, recorded for the first time the individuals of Crete as *M. blythi omari.* Lanza (1959) called specimens from Sardinia, Corsica, Malta and Crete as intermediate because the dimensions of *Myotis blythi omari* variate between *M. myotis* and *M. oxygnathus.* Recently Pieper (1977) recorded *M. blythi* from owl-pellets which he collected in Crete.

Examined specimens: During an excursion in Crete on August 8, 1973 we collected from the above cave 33 specimens (15 males, 18 females) which were roosted together with R. *ferrumequinum creticum.* Unfortunately our first taxonimic estimation was wrong, as they were concidered to be *Myotis oxygnathus.* That's why all specimens were kept in alkohol solution 80 % and no skin was available for the study of coloration. When we visited again after one year the same cave, we could not collect any bat. The reason should be the setting of fire by shepherds last winter.

Description

Cranial characters: The skull is a slender one with braincase narrow and compressed laterally with the rostrum tapered anteriorly. The frontal section is not elevated. The nasal aperture is small and its margin is about level with the back of the third premolar. The interorbital concavity is relatively shallow. The lacrymal region is completly rounded at sides. There are no supraorbital ridges. The zygomatic arches are short with their outer borders slightly convex and enough broader than the braincase.

The braincase is ovate with the sagittal crest well defined. The lambdoid crest is well developed in the sides and the middle too. The posterior profile of the supraoccipital is vertical; the supraoccipital is very slightly overhanging the foramen magnum. The rostrum is relatively deep and rounded of at the sides with a slight concavity along the median line.

The palate is long and rather narrow while the width of the posterior extension of that is less than its length, terminating a little behind level of last molar and it forms in the posterior edge a short but well developed median spine.

The tympanic bullae rather small, the transverse diameter of each one about equal to distance between the bullae. The mandible is strong with the coronoid process well developed and the angular process projected a little behind the condyle.

Dentition: The teeth are heavier than those of *M. oxygnathus* which is particularly noticeable in the breadth of the cheek teeth. Apart from their larger size, the form of the teeth is quite similar with that of *M. oxygnathus.*

Measurements: Measurements were taken of the skulls and of the forearmes of 33 adult large transcaspian mouse-eared bats, deposited in the Zoological Museum, University of Patras, Greece (ZMPU) and in the Zoologisches Forschungsinstitut u. Museum A. Koenig, Bonn, Germany (ZFMK). Tables 1 and 2 present body and cranial measurements of the specimens from Crete, table 3 the measurements of 63 females specimens of *Myotis oxygnathus* collected from Flomochorion Peloponnesus (July 20, 1966) and table 4 measurements of *M. blythi omari* from S. Asia (Harrison and Lewis, 1961) and Transcaspian regions (Ognev, 1962), which have been used for comparison.

Table 1. Measurements of *Myotis blythi omari* from Crete.

	Females				
	N	Mean	Range	SD	$\sigma\bar{x}$
Forearm length	18	59.17	56.0—62.4	1.79	0.42
Greatest length of skull	18	21.81	21.2—22.4	0.33	0.08
Condylobasal length	18	20.95	20.4—21.6	0.36	0.08
Zygomatic breadth	18	14.17	13.7—14.7	0.23	0.05
Breadth of braincase	18	9.73	9.4—10.2	0.21	0.05
Interorbital constriction	18	5.30	4.9—5.4	0.15	0.04
Upper toothrow $C\text{-}M^3$	18	8.89	8.6—9.1	0.24	0.06
Lower toothrow $C\text{-}M_3$	18	9.67	9.4—10.0	0.17	0.04
Mandible length	18	16.69	16.3—17.3	0.28	0.07

Table 2. Measurements of *Myotis blythi omari* from Crete.

	Males				
	N	Mean	Range	SD	$\sigma\tilde{\chi}$
Forearm length	15	56.75	54.0—60.0	1.47	0.38
Greatest length of skull	14	22.11	21.6—22.7	0.32	0.09
Condylobasal length	14	21.30	20.8—21.9	0.37	0.10
Zygomatic breadth	13	14.54	14.2—15.0	0.28	0.08
Breadth of braincase	15	9.89	9.5—10.2	0.22	0.06
Interorbital constriction	15	5.30	5.2—5.5	0.13	0.03
Upper toothrow C-M^3	15	9.11	8.9—9.5	0.19	0.05
Lower toothrow C-M_3	15	9.81	9.6—10.2	0.19	0.05
Mandible length	15	17.04	16.7—17.5	0.28	0.07

Table 3. Measurements of female *M. oxygnathus* from Peloponnesus

	N	Mean	Range	SD	$\sigma\tilde{\chi}$
Total length	61	128.31	119—135	3.40	0.44
Tail length	61	58.07	54.0—62.0	2.30	0.30
Hind foot	62	12.51	11.0—13.6	0.57	0.72
Ear length	61	22.25	20.1—24.0	0.82	0.10
Tragus length	62	10.93	9.2—12.8	0.61	0.08
Forearm length	62	58.81	56.5—61.2	1.36	0.17
Greatest length of skull	61	20.98	20.0—21.9	0.40	0.05
Condylobasal length	60	20.24	19.4—21.2	0.40	0.05
Zygomatic breadth	33	13.65	13.1—14.1	0.27	0.05
Breadth of braincase	62	9.54	9.0—10.0	0.21	0.03
Interorbital constriction	62	5.04	4.8—5.9	0.12	0.01
Upper toothrow C-M^3	62	8.61	8.1—9.0	0.20	0.03
Lower toothrow C-M_3	62	9.02	8.4—9.5	0.21	0.03
Mandible length	54	16.63	16.0—17.3	0.32	0.04

Table 4. Body and Cranial measusments of *Myotis blythi omari*

	S. ASIA (Harrison & Lewis, 1961)			Transcaspian region (Ognev, 1962)		
	N	Mean	Range	N	Mean	Range
Total length	8	133.94	126.0—139.0	—	—	—
Body length	—	—	—	4	67.30	61.0—72.0
Tail length	8	62.31	58.5—65.0	4	56.77	55.0—60.2
Hind foot	9	13.81	10.8—16.0	4	11.52	11.2—12.1
Ear length	9	25.06	22.0—28.0	4	23.97	22.9—25.2
Tragus length	—	—	—	4	11.95	10.1—15.0
Forearm length	8	60.09	57.3—62.0	4	58.80	57.2—60.5
Greatest length of skull	6	22.57	22.2—22.9	3	22.33	22.0—23.0
Condylobasal length	9	21.00	20.6—21.4	3	21.20	21.0—21.6
Zygomatic breadth	9	14.09	13.6—14.6	3	14.23	14.0—14.7
Breadth of braincase	9	9.61	9.3—9.9	—	—	—
Interorbital constriction	7	4.96	4.8—9.3	3	5.47	5.2—5.7
Upper toothrow C-M^3	9	8.90	8.4—9.3	3	9.30	9.0—9.7
Lower toothrow C-M_3	9	9.72	9.3—10.0	—	—	—
Mandible length	9	17.00	16.2—17.7	—	—	—

Discussion

The greatest length of the skull of the female specimens from Crete average and range $\bar{x} = 21.81$ mm, 21.2-22.4, $n = 18$; that is statistically significant different ($p < 0.01$) from that of the female specimens from Peoponnesus ($\bar{x} = 20.98$ mm, 20.0-21.9 mm, $n = 61$). The differences between the above two Greek populations, in the measurements of condylobasal length, zygomatic width, breadth of braincase, interorbital constriction, upper toothrow (CM^3) and lower toothrow (CM_3) are at the same level of significance ($p < 0.01$). Therefore the specimens from Crete are distinguishable from the specimens of Peloponnesus on the basis of differences in Greatest length of skull, Condylobasal length, Zygomatic breadth, Breadth of braincase, Interorbital constriction, Upper toothrow and lower toothrow. On the other hand, there are not significant divergences between the measurements of the specimens from Crete and those given by Harrison and Lewis (1961) and Ognev (1962) for *Myotis blythi omari* (see table 4). Therefore is obvious the assignement of the population from the island of Crete of the genus *Myotis* to *Myotis blythi omari.*

Remarks: The results of the analysis presented above indicate that the individuals from Crete are clearly seperable from those from Peloponnesus studied and confirm that *Myotis blythi omari* occurs on the islands of East Mediterranean area. Therefore the until now known extention of geographical distribution, is from Transcaspian region through west Asia to the Mediterranean islands until Malta and to the North Africa.

Summary

A collection of *Myotis blythi omari* individuals was made in the cave „micro labyrinthaki" on the island of Crete.

The specimens were studied and the results were compared with those taken from individuals of *Myotis oxygnathus* from Peloponnesus and those of *Myotis blythi omari* from Asia (Harrison and Lewis, 1961) and (Ognev, 1962). Data of body and cranial measurements are also given.

The conclusion of the present study is the confirmation of the distribution of *Myotis blythi omari* in Crete.

Zusammenfassung

In der Berghöhle „Micro labyrinthaki" auf Kreta wurde die Fledermausart *Myotis blythi omari* gesammelt.

Das Material wird mit *Myotis oxygnathus* vom Peloponnes und *Myotis blythi omari* aus Asien (Harrison und Lewis 1961, Ognev 1962) verglichen; Körper- und Schädelmaße werden mitgeteilt.

Die vorliegende Aufsammlung belegt die Verbreitung von *M. blythi omari* auf Kreta und ermöglichte erste Angaben zur Morphologie dieser Population.

References

ate, D. M. A. (1905): On the mammals of Crete. Proc. zool. Soc. London 2: 315-323.

arrison, D. (1964): The mammals of Arabia. Vol. I, London.

ahmann, H. (1959): Beitrag zur Kenntnis der Fledermaus-Fauna auf der Insel Kreta. Säugetierk. Mitt. 7: 153-156.

gnev, S. (1962): Mammals of Eastern Europe and Northern Asia. Jerusalem.

ieper, H. (1977): Fledermäuse aus Schleiereulen-Gewöllen von der Insel Kreta. Z. Säugetierkunde 42; 7-12.

ohle, H. (1952): Über Fledertiere von Kreta. Z. Säugetierk. Berlin 17-1: 14-20.

trelkov, P. (1972): *Myotis blythi* (Tomes, 1857): Distribution, geographical variability and differences from *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797). Acta Ther. vol. XVII, 28: 355-380.

oschi, A., et B. Lanza (1958): Fauna d'Italia. Mammalia, vol. IV. Bolonia.

Anschrift des Verfassers: Dr. J. Iliopoulou-Georgudaki, Zoological Laboratory, University Patras, Patras, Greece.

Bemerkungen zur Taxonomie der Kammfinger (Ctenodactylidae Zittel, 1893)

von

E. von LEHMANN, Impekoven bei Bonn

Seit einiger Zeit (Thenius und Hofer 1960, Freye in Grzimeks Tierleben 1968, Thenius 1972) werden die Kammfinger im System in die Nähe der Hörnchen gestellt, wobei aber ihre nächsten ausgestorbenen Verwandten aus dem Tertiär, die Tataromyiden, nicht die Stammgruppe der rezenten Hörnchen sind, sondern Parallelzweige darstellen. Zumindest scheint damit geklärt zu sein, daß die Ctenodactyliden nicht zu den Stachelschweinverwandten (Hystricomorphen) gehören, was Simpson 1945 noch in Frage kommen ließ. Wenig beachtet wurde anscheinend die Feststellung von Grassé und Dekeyser, die 1955 die Überfamilie der Ctenodactyloidea zunächst zwar noch an die Hystricomorpha als „incertae sedis" hängen, die aber später craniologische Vergleiche zu dem Schluß führten, daß die Kammfinger sich tatsächlich als sehr viel näher zu den Dipodidoiden, also zu den Springmausartigen, gehörig erweisen:

„D'une facon générale, les Cténodactyloides, que on rangeait jadis parmi les Hystricoides, se révèlent beaucoup plus proches, en réalité, des Dipodoides." (l.c.p. 1419)

Bei dem Vergleich werden vor allem zwei gemeinsame Schädelmerkmale herausgestellt. Ihre Übereinstimmung beruht 1. auf der Form der Jochbögen, die weit ausladend, von der Seite gesehen, vorn unten einen rechten Winkel bilden, und 2. auf der großen Weite des Foramen infraorbitale, das ein Fenster bildet (l.c.p. 1419 und 1426).

Das mir vorliegende Schädelmaterial des Museums A. Koenig zeigt bei Gegenüberstellung von *Ctenodactylus gundi* und *Massoutiera mzabi* einerseits und *Jaculus jaculus* andererseits tatsächlich — abgesehen von den oben erwähnten Ähnlichkeiten — Gemeinsamkeiten auch an weiteren Schädelelementen: große Bullae, Keilform des Schädeldaches, Hinterrand der Orbita und Form der Molaren (Abb. 1 - 3).

Als weiteres Vergleichsmaterial und als Kriterium für die Abgrenzung höherer Taxa ist seit langer Zeit die Form der Spermienköpfe herangezogen worden (v. Lehmann und Schaefer 1974). So bildet Retzius schon 1909 Spermien einiger Springmäuse, Hörnchen und Stachelschweine ab, und es ist nicht zu übersehen, daß schon auf den ersten Blick große Unterschiede zwischen diesen drei Gruppen bestehen, wie sie auch bei der Beschreibung von Retzius herausgestellt werden (l.c.,p. 140-141). Durch die freundliche Hilfe des Präparators im Pathologischen Institut der Universität Köln, Herrn Abdallah Saidi, konnte ich im Herbst 1978

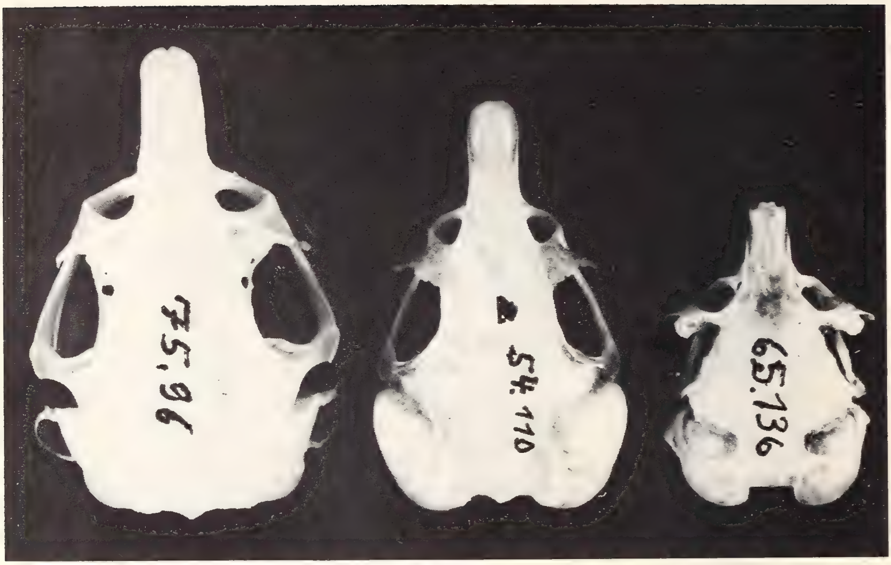


Abb. 1: Schädel in Aufsicht von (v.l.n.r.) *Ctenodactylus gundi, Massoutiera mzabi* und *Jaculus jaculus.* Foto: H. Unte, Museum Koenig.

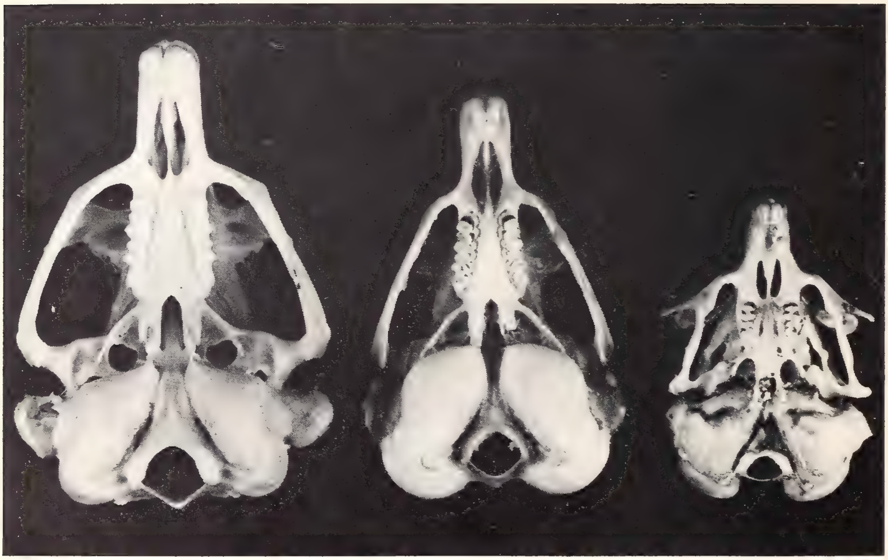


Abb. 2: Die gleichen Schädel von der Gaumenseite (ohne Mandibeln) Foto: H. Unte, Museum Koenig.

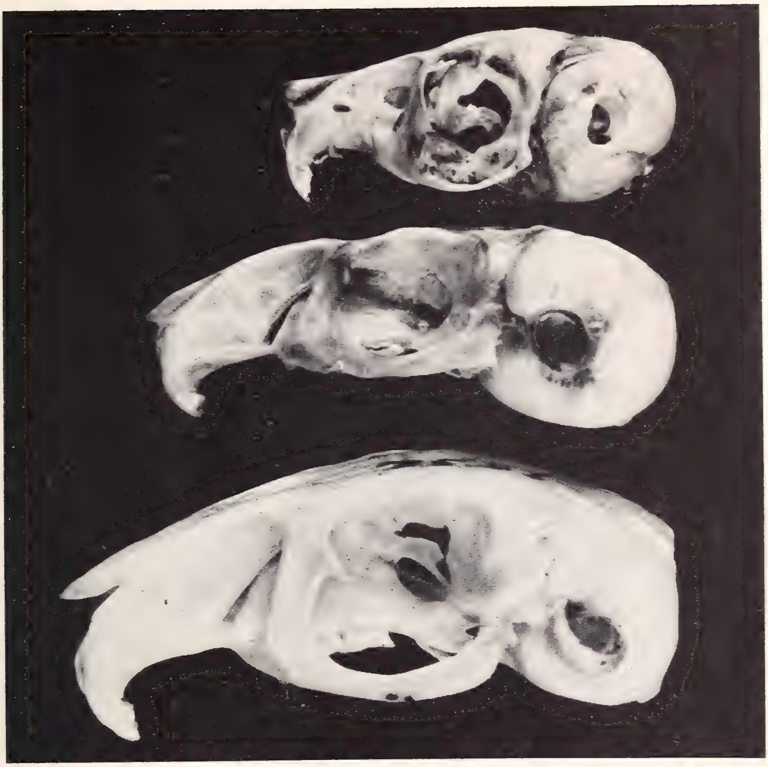


Abb. 3: Die gleichen Schädel (v.u.n.o.) im Profil. Foto : H. Unte, Museum Koenig.

Spermienausstriche vom Gundi aus Tunesien bekommen. Das Material stammt von einem Frischfang aus dem Gebiet des Djebel bou el Hanèche, etwa halbwegs zwischen Le Kef und Kasserine. Ich habe hier des weiteren Herrn Prof. Dr. H.-E. Schaefer (Köln) besonders für die Aufbereitung (Färbung, Ablichtung) des Materials sehr zu danken.

Die Umrißlinien der Spermienköpfe vom Gundi (Abb. 4) entsprechen der Abbildung und Beschreibung, die Retzius von *Jaculus jaculus* bringt, weitgehend (Abb. 5), besonders die Fig. 25, Tafel XL, die einen Spermienkopf ,,in noch nicht reifem Zustande'' darstellt. Es muß hier aber eingeräumt werden, daß dieses Grundschema des Spermienkopfes (Tropfenform) unter den Säugern weit verbreitet auch in anderen Ordnungen (Huftiere) zu finden ist; es ist aber hier entscheidend, daß die überhaupt nur zur Diskussion stehenden Gruppen der Nager (Stachelschweine und Hörnchen der Alten Welt) mehr oder weniger stark von denen der Kammfinger abweichende Spermien zeigen im Gegensatz zu den eigentlichen Springmäusen (Dipodinae).

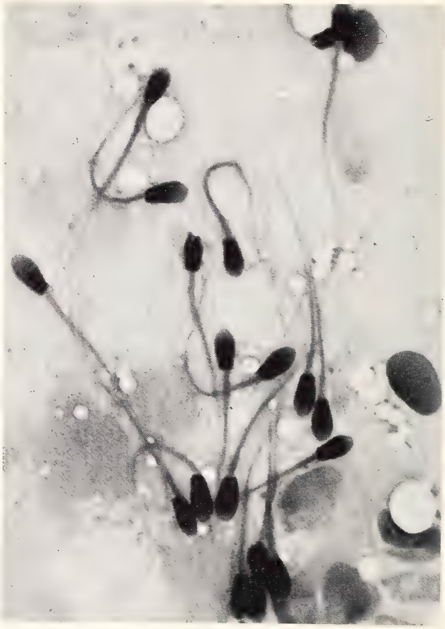


Abb. 4: Spermien der Nebenhoden vom Gundi. Endvergrößerung ca 5000 fach. Methodik s.v. Lehmann und Schaefer 1974. Foto: Patholog. Inst. d. Univ. Köln.

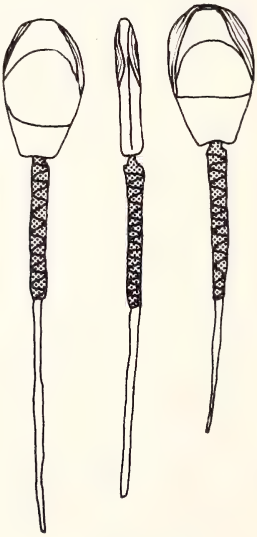


Abb. 5: Spermien von *Jaculus jaculus* (nach Retzius 1909, umgezeichnet von Dr. R. Hutterer und I. Heister, Museum Koenig). Schattierungen des Akrosoms entstehen durch unterschiedliche Anfärbung.

Dieser Hinweis auf Ähnlichkeiten dieser beiden Familien (Kammfinger und Springmäuse) sagt freilich noch nichts über ihre ältesten Stammgruppen; diese Ähnlichkeiten sind wahrscheinlich zum Teil umweltbedingt entstanden (große Gehörkapseln kennzeichnen z.B. viele Wüstenbewohner!), aber es bleiben so auffällige weitere Gemeinsamkeiten dieser beiden extrem an Felsen bzw. Sand angepaßten Formen, daß eine weite Trennung im System und Unterbringung in verschiedenen Unterordnungen kaum noch zu vertreten ist. Ich möchte daher empfehlen, die Kammfinger als eigene Überfamilie (Ctenodactyloidea) in die gleiche Unterordnung (Myomorpha) wie die Springmäuse zu stellen.

Eine weitere Bestätigung der Gemeinsamkeiten der Kammfinger und der Springmäuse ergab die nachfolgende Stellungnahme von Prof. Dr. M. Eisentraut im Hinblick auf die Morphologie der Gaumenfalten: ,,Die Gaumenfalten der bisher untersuchten Vertreter der beiden Familien Ctenodactylidae und Dipodidae zeigen zwar Unterschiede im antemolaren Gaumenbreich, indem wir sowohl bei *Ctenodactylus* als auch bei *Massoutiera* drei antemolare Falten erkennen können, bei der bisher für die Untersuchung zur Verfügung stehenden Gattung *Jaculus* nur zwei. Demgegenüber ist bei beiden Familien die übereinstimmende Tendenz zum Verschwinden der hinteren intermolaren Falten vorhanden. Bei *Massoutiera* und *Ctenodactylus* tritt dieser Schwund am deutlichsten in Erscheinung. Von den fünf nur bei Neugeborenen noch einigermaßen erkennbaren intermolaren sind bereits die caudalwärts gelegenen stark abgeflacht; bei erwachsenen Stücken sind die letzten so gut wie ganz verschwunden. Von den Dipodiden zeigt innerhalb der untersuchten Gattung *Jaculus* die Art *jaculus* noch am deutlichsten fünf intermolare Falten, dagegen läßt *Jaculus orientalis* und ganz besonders *Jaculus deserti* ein völliges Abflachen und Verschwinden der hintersten Falten erkennen.''

Literatur

Eisentraut, M. (1976): Das Gaumenfaltenmuster der Säugetiere und seine Bedeutung für stammesgeschichtliche und taxonomische Untersuchungen. Bonn. Zool. Monographien, Nr. 8: 1-214.

— (1977): Gefangenschaftsbeobachtungen am Gundi (*Ctenodactylus gundi*). Bonn. Zool. Beitr. 28: 33-40.

Freye, H.-A. (1968): Grzimeks Tierleben, Säugetiere 2, 288-291. Zürich.

George, W. (1974): Notes on the Ecology of Gundis (F. Ctenodactylidae). Symp. zool. London, 34: 143-160.

Grassé, P. P., und P. L. Dekeyser (1955): Traité de Zoologie, XVII, II, Paris.

v. Lehmann, E. und H.-E. Schaefer (1974): Über die Morphologie und den taxonomischen Wert von Kleinsäugerspermien. Bonn. zool. Beitr. 25: 23-27.

Retzius, G. (1909): Die Spermien der Nagetiere. Biologische Untersuchungen, N. F., 14 ff. Stockholm und Leipzig.

Simpson, G. G. (1945): The Principles of Classification and a Classification of Mammals. Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 85, New York.

Thenius, E., und H. Hofer (1960): Stammesgeschichte der Säugetiere. Berlin-Göttingen-Heidelberg.

— (1972): Grundzüge der Verbreitungsgeschichte der Säugetiere. Stuttgart.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. E. von Lehmann, Im Wiesengrund 18, 5305 Impekoven bei Bonn.

Subfossile Mauswiesel, *Mustela nivalis* Linné, 1766 aus Enkomi-Alasia auf Zypern [1]

von

ERNST VON LEHMANN und GÜNTER NOBIS, Bonn

In unmittelbarer Nähe von Enkomi, ungefähr 8 km nordwestlich von Famagusta/Zypern, liegen die Ruinen von Alasia, einer Stadt, die in der späten Bronzezeit (1600 - 1050 v. Chr.) in hoher Blüte stand. Sie soll eine Gründung der Archäer sein. Ausgrabungen, die dort eine Fläche von 3 Quadratkilometern freigelegt haben, begannen 1896 durch eine Britische Museumsexpedition. 1930 wurden sie von einer Schwedisch-Zyprischen Expedition fortgeführt. Seit 1934 widmet sich ein französisches Ausgrabungsteam weiteren Untersuchungen.

Aus Schichten der späten Bronzezeit Zyperns stammen die hier vorgelegten Wieselschädel (Kat.Nr. 468 und 655), die bemerkenswert gut erhalten sind. In der Dorsalansicht (s. Abb. 1 und 2) sind die starken postorbitalen Einschnürungen sowie die hohen Knochenkämme gut sichtbar.

Da mit Zimmermann (1952) und Kahmann (1964) bekannt ist, daß die ,,Stirnenge'' mit dem Alter des Tieres zunimmt, muß es sich bei unseren Exemplaren um alte Mauswiesel handeln, wofür auch die sehr feste Konsistenz der Knochen spricht.

Einschnürungen und Knochenkämme der Enkomi-Tiere sind in der Ausprägung dieser Merkmale Maximalvarianten einer Normalpopulation. Denn bei Schädeln rezenter Mauswiesel sind solche Eigenheiten nur selten zu beobachten. Es ist deshalb sinnvoll, die beiden Exemplare nur mit Schädeln ähnlicher Morphologie zu vergleichen.

Zunächst sind Aussagen zum Geschlecht nicht möglich, da sich bei allen Wieseln die Schädelproportionen im Laufe des Lebens außerordentlich stark verschieben.

Zu vergleichenden Betrachtungen wurden aus den umfangreichen Schädelsammlungen von Hermelinen und Mauswieseln der theriologischen Abteilung des Zoologischen Forschungsinstituts und Museums A. Koenig (ZFMK) in Bonn nur acht Exemplare mit starker Einschnürung und hohen Knochenkämmen herangezogen (s. Abb. 1-2). Im einzelnen handelt es sich um 1 ♀ und 7 ♂♂ der west-

---

1) Herrn Dr. V. Karageorghis, Dep. of Antiquities - Cyprus Museum Nicosia (Zypern) - haben wir für die Studienerlaubnis zu danken.

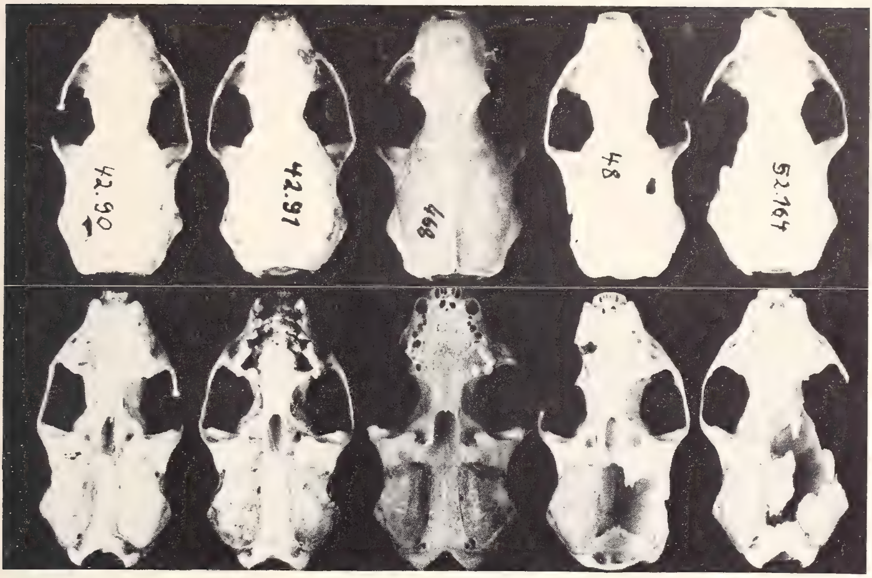


Abb. 1. Wieselschädel. I.
Obere Reihe Dorsalansicht, untere Reihe Ventralansicht. Von links nach rechts: Spanien (Kat.Nr. 42.90), Spanien (Kat.Nr. 42.91), Zypern (S) (Kat.Nr. 468), Sardinien (Kat.Nr. 48), Spanien (Kat.Nr. 52164). Weitere Angaben s. in Tab. 1. S = subfossil.

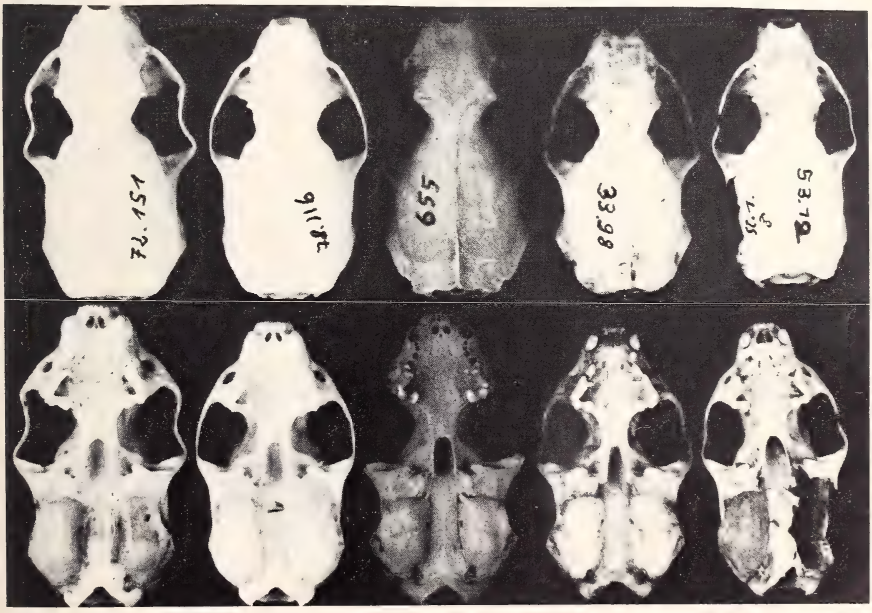


Abb. 2. Wieselschädel. II.
Obere Reihe Dorsalansicht, untere Reihe Ventralansicht. Von links nach rechts: Neusseland (H) (Kat. Nr. 72.151), Rheinland (H) (Kat. Nr. 78.116), Zypern (S) (Kat. Nr. 655), Spanien (Kat. Nr. 33.98), Steiermark (Kat.Nr. 53.12). Weitere Angaben s. in Tab. 1. H = Hermelin; S = subfossil.

mediterranen Subspezies *Mustela nivalis boccamela* aus Spanien und Sardinien, Tiere aus dem östlichen Zentraleuropa (ssp.?), aus Österreich und Neuseeland (s. Tabelle 1). Ferner wurden sie mit 4 Schädeln subfossiler Wiesel aus Anatolien verglichen, die Boessneck (1974) abbildet.

In der Dorsalansicht (s. Abb. 1 und 2) reihen sich im Hinblick auf die erwähnten Merkmale, wie Einschnürungen und Knochenkämme, die beiden Wieselschädel aus Zypern ohne besondere Abweichungen in die zum Vergleich ausgewählten rezenten Schädel sowie in die Abbildungen (Boessneck) ein.

In der Basalansicht (s. Abb. 1 und 2) sind jedoch einige Unterschiede bemerkenswert: Der harte Gaumen („Gebißbreite" n. Bährens 1960, 1961) ist deutlich breiter und vor allem zeigt die Begrenzung zur Choanenöffnung die Form eines Rundbogens. Das gleiche Merkmal besitzen übrigens alle vorliegenden Hermeline *Mustela erminea* — s. hierzu auch Gaffrey (1953, 1961) —, während die Mauswiesel des westlichen mittleren Mediterrangebietes einschließlich Nordafrikas unabhängig von Färbung und Zeichnung des Felles einen schmaleren und spitzen Gaumenhinterrand zeigen. Dabei nimmt das Tier aus der Steiermark (Kat. Nr. 53 12 ZFMK/Theriologie) eine Mittelstellung ein. — Auch Boessneck (l.c) findet beide Ausformungen bei den subfossilen anatolischen Wieseln. Weniger auffällig, jedoch gut meßbar, ist ferner die vordere Schnauzenbreite (Rostralbreite n. Bährens; Breite über Canini n. Boessneck) der Zypernschädel. Sie beträgt 23,9 % (Kat. Nr. 655) und 24,6 % (Kat. Nr. 468) im Verhältnis zur Condylobasallänge CB (n. Reichstein 1957).

Diese beiden Charakteristika besitzt auch der Schädel des Kretawiesels *Mustela nivalis galinthias* (Kat.Nr. 65 55 2 ZFMK/Theriologie).

Da in der Literatur (u.a. Zimmermann 1952) häufiger Zusammenhänge zwischen den Wieseln Kretas und Nordafrikas *Mustela nivalis numidica* vermutet werden, wurden in der Tabelle 1 zum Vergleich auch einige Maßangaben von Wieselschädeln aus Nordafrika (Marokko, Algerien) aufgenommen, um vor allem die bemerkenswerte Abweichung in der relativen Rostralbreite der Zypernwiesel von allen anderen — außer dem Kretaexemplar — zu zeigen.

Den Maßen für die postorbitale Einschnürung ist die Tendenz einer Größenabnahme von West nach Ost im Mittelmeergebiet zu entnehmen. Dies unterstreichen auch die Relativmaße anatolischer Mauswiesel (Boessneck l.c)

Alle Zahlenangaben sind insgesamt wohl, wenn überhaupt, wegen ihrer Alters- und Geschlechtsabhängigkeit, nur mit größter Einschränkung zu gebrauchen, wie die große Variationsbreite der relativen Stirnenge der beiden marokkanischen Wiesel lehrt.

Angaben über ♂ Kretawiesel, die Zimmermann (1952) machte (Nr. 92677 - CB = 46,3 mm; Nr. 210 - CB = 44,8 mm), haben relative Stirnbreiten von 20,7 % bzw. 20,5 % und Schnauzenbreiten von 10,2 mm bzw. 10,9 mm, wobei das kleinere

Tier eine relative Schnauzenbreite von 24,3 %, das größere aber nur von 22,0 % hat.

Trotz einiger morphologischer und metrischer Übereinstimmungen mit dem Kretawiesel, halten wir es für wenig sinnvoll, die beiden subfossilen Wiesel aus Zypern einer bekannten rezenten Unterart zuzuordnen. Hierzu fehlen auch Skelettmaße und Aussagen zur Fellzeichnung, die neben der Größe für die Aufstellung von Unterarten der Spezies *Mustela nivalis* Linné, 1766 bestimmend sind.

Es kann nicht ausgeschlossen werden, daß sich bei den Inselformen des Mauswiesels im östlichen Mittelmeergebiet (Kreta, Zypern) Merkmale älterer Diluvialformen erhalten haben. Unter diesem Aspekt müßte die Herkunft des Hermelins neu überdacht werden (z.B. Zimmermann 1952: *Mustela numidica galinthias;* Ellerman & Morrison Scott 1951: *Putorius numidicus;* Pucheron: *Mustela erminea africana* Gray!), nachdem sich seit der Jahrhundertwende zahlreiche Bearbeiter mit der Systematik der Wiesel beschäftigt haben (u.a. Bate 1905; Miller 1910; Cabrera 1913; Cavazza 1915; Zimmermann 1940, 1952; Ellerman & Morrison Scott 1951; Kahmann 1951, 1964; Gaffrey 1953, 1961; Bauer 1955; Reichstein 1957; Frechkop 1958, 1963; Bährens 1960, 1961; v. Lehmann 1963; Harrison & Lewis 1964; Boessneck 1974, 1977).

Die nicht unerhebliche Variation in Größe (Minusvarianten beim Mauswiesel!) und Sexualdimorphismus, die dauernde Veränderung der Schädelproportionen im Laufe des Lebens (postorbitale Einschnürung), die wechselnd verschiedene Ausprägung der jahreszeitlich bedingten Färbung und das Nebeneinander verschiedener Morphen („Mauswiesel" und „Zwergwiesel") erklären einerseits eine starke Modifizierbarkeit aufgrund einer großen genetischen Streubreite und andererseits einen gewissen Polymorphismus (s. Frank in v. Lehmann 1963), so daß individuelle, lokale und regionale Abweichungen taxonomisch nur unbefriedigend faßbar sind. Sicher ist, daß gewisse Klimaeinwirkungen bei der Ausformung einiger Morphen eine Rolle spielten, wie z.B. das Winterweiß; außerdem ist das Mauswiesel im kalten Klima beim Übergang zur mehr unterirdischen Lebensweise, also im Norden und im Hochgebirge (hier auch das Hermelin), kleiner geworden. Ebenso besteht wahrscheinlich ein Zusammenhang mit der Kälteeinwirkung und der Verdunklung der Spitze des Schwanzes, in Verbindung mit einer Längenzunahme beim Hermelin und Kretawiesel (Akromelanismus). Aber übergeordnet, nicht unmittelbar selektionsgesteuert und von stammesgeschichtlicher Bedeutung scheint die oben erwähnte Verschiedenheit der Gaumenform zu sein (s. Bauer 1955 — *Putorius putorius* und *Putorius eversmanni*); sie ist auch auf den Abbildungen zweier römerzeitlicher kleiner Wieselschädel aus Jordanien, die Boessneck (1977) veröffentlichte, und bei dem kleinen Wiesel vom Libanon (Harrison & Lewis 1964) zu erkennen. Sie erlaubt somit eine Unterscheidung der westlichen und südöstlichen Mittelmeerformen. Damit werden mit hoher Wahrscheinlichkeit Zusammenhänge der Ostform mit dem Hermelin angedeutet.

Kat. Nr.	Geschlecht	Herkunft		CB	RB	%	PO	%	CHF	Bemerkungen
468	?	Zypern	S	42,7	10,5	24,6	8,2	19,2	rund	
655	?	Zypern	S	44,8	10,7	23,9	8,0	17,9	rund	
65.552	♂	Kreta		43,1	10,5	24,4	10,3	23,9	rund	
1	♂	Anatolien	S	44,0	9,6	21,8	7,1	16,1	flachbogig bis eckig	
2	♂	Anatolien	S	47,4	9,7	20,5	8,0	16,9		
3	♂	Anatolien	S	(48,0)	—	—	8,0	(16,7)		nach Boessneck, 1974
1918/20	♂	Ankara		46,2	10,3	22,3	7,5	16,2		
52.164	♂	Spanien		42,1	8,9	21,1	8,2	19,5	mittelspitz	
33.98	♂	Spanien		41,9	9,1	21,7	7,8	18,6	spitz	
42.91	♂	Spanien		41,9	9,0	21,5	8,0	19,1	spitz	
42.90	♂	Spanien		41,5	8,9	21,4	8,2	19,7	spitz	
48	♂	Sardinien		(42,2)	9,2	(21,8)	8,3	(19,7)	spitz	
68.63	?	Marokko		43,2	9,8	22,7	11,0	25,5	spitz	
76.379	?	Marokko		49,0	11,0	22,4	8,2	16,7	spitz	
54.1	♂	Algerien		43,6	9,1	20,9	9,8	22,5	spitz	
53.12	♂	Steiermark		41,8	8,1	19,4	8,6	20,6	spitz	
I OXO	?	Rußland		42,7	9,0	21,1	9,6	22,5	spitz	
II OXX	?	Rußland		43,0	9,2	21,4	9,1	21,2	spitz	
36.242	♂	Bodensee	H	47,4	10,7	22,6	11,8	24,9	rund	
39.129	♂	Berlin	H	47,0	10,0	21,3	11,2	23,8	rund	
72.151	♀	Neuseeland	H	46,8	10,9	23,3	9,2	19,7	rund	
78.116	?	Rheinland	H	43,9	9,2	21,0	9,5	21,6	rund	

Zusammenfassung

Zwei subfossile Schädel einer großen Wieselart aus Zypern werden mit rezenten Formen des Mediterrangebietes und subfossilen Funden aus Anatolien verglichen. Eine gewisse Übereinstimmung besteht mit dem rezenten Kretawiesel. Dieses und einige Abbildungen und Maßangaben südostmediterraner Wieselformen deuten auf ältere Merkmale hin, die diese Mauswiesel mit dem Hermelin gemeinsam haben.

Summary

Two sub-fossil skulls of a big weasel-species from Cyprus are compared with recent forms from the Mediterranian region and sub-fossil discoveries from Anatolia. There is a certain correnspondance with the recent Cretan Weasel. This and some figures and measurement-items of the south-east-Mediterranian weasel forms refer to older characters, which these weasels have in common with the ermine.

Literatur

Bate, D. M. A. (1905): On the Mammals of Crete. Proc. Zool. Soc. London II: 315.

Bährens, D. (1960): Über den Formenwandel des Mustelidenschädels. Morph. J. 101: 279-369.

— (1961): Zur Bedeutung allometrischer Untersuchungen für das Studium innerartlicher Variabilität des Schädels von Musteliden. Z. Säugetierkde. 26: 154-157.

Bauer, K. (1955): Der Steppeniltis (*Mustela eversmanni* Lesson) in Niederösterreich. Unsere Heimat 26: 131-136.

Boessneck, J. (1974): Eine vergleichende Dokumentation subfossiler Wieselfunde aus Anatolien. Säugetierkdl. Mittl. 22: 304-313.

— (1977): Funde vom Mauswiesel, *Mustela nivalis* Linné, 1766, auf dem Tell Hesbon, Jordanien. ibid. 25: 44-48.

Cabrera, A. (1913): Sobre algunas formas dell Género Mustela, Bol. Real. Soc. Esp. Hist. Nat. 13: 391-428.

Cavazza, F. (1915): Recherches sur le *Putorius nivalis monticola* et sur sa distribution géographique. Arch. Zool. Expr. et Gén. 54: 507-510.

Ellerman, J. R., and T. C. S. Morrison Scott (1951): Checklist of Palaearctis and Indian Mammals 1758 to 1946. 2. Aufl. London.

Frank, F. (1963): In: E.v. Lehmann, Die Säugetiere des Fürstentums Liechtenstein. Jb. Hist. Ver. Fürstentum Liechtenstein 62: 159-362.

Frechkop, S. (1958): Faune de belgique. Mammifères. Bruxelles.

— (1963): Notes sur les mammifères. I. De la Boccamele de Sardaigne. Bull. Inst. Roy. Sc. Nat. Belg. 39: 1-21.

Gaffrey, G. (1953): Die Schädel der mitteleuropäischen Säugetiere. Abh. Ber. Staatl. Mus. Tierkde. Dresden 21: 5-123.

— (1961): Merkmale der wildlebenden Säugetiere Mitteleuropas. Leipzig.

Harrison, D. L., und R. E. Lewis (1964): A Note on the Occurrence of the Weasel (*Mustela nivalis* Linnaeus, 1766) (Carnivora: Mustelinae) in Lebanon Z. Säugetierkde. 29: 179-181.

Tab. 1: Einige Schädelmaße und -relationen von 13 rezenten und 5 subfossilen (S) Mauswieseln sowie 4 Hermelinen (H) ähnlicher Größe und Ausformung. CB = Condylobasallänge, RB = Rostralbreite, PO = Postorbitaleinschnürung, CHF = Choanenform (Begrenzung des harten Gaumens); % = bezogen auf die CB -Länge; Maße in mm. — Die Katalognummern (Kat.Nr.) beziehen sich auf die Sammlung des ZFMK Bonn, Abt. Theriologie.

Kahmann, H. (1951): Das Zwergwiesel (*Mustela minuta*) in Bayern. Zool. Jb. Abt. Syst. 80: 171-188.

— (1964): Constribution à l'étude des mammifères de Peloponèse. Mammalia 28: 109-136.

Lehmann, E. von (1963): Die Säugetiere des Fürstentums Liechtenstein. Jb. Hist. Ver. Fürstentum Liechtenstein 62: 159-362.

Miller, G. S. (1910): Descriptions of six new European Mammals. Ann. Mag. Nat. Hist. (8) 6, 458.

Reichstein, H. (1957): Schädelvariabilität europäischer Mauswiesel (*Mustela nivalis* L.) und Hermeline (*Mustela erminea* L.) in Beziehung zu Verbreitung und Geschlecht. Z. Säugetierkde. 22: 151-182.

Zimmermann, K. (1940): Zur Kenntnis europäischer Maus- und Zwergwiesel. Z. Säugetierkde. 15: 189-298.

— (1952): Die Carnivora von Kreta. Z. Säugetierkde. 17: 58-72.

Anschriften der Verfasser: Prof. Dr. G. Nobis, Zool. Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Adenauerallee 150-164, D 53 Bonn 1

Prof. Dr. E. v. Lehmann, Im Wiesengrund 18, 5305 Impekoven.

Über einige wenig bekannte Vogeleier

2. Teil [1]

von

WOLFGANG MAKATSCH, Bautzen

Unter Mitarbeit von

W. E. FLINT und W. W. LEONOWITSCH

1974 war in dieser Zeitschrift ein Beitrag über einige wenig bekannte Vogeleier erschienen. Seitdem war ich wiederholt in Moskau und sah dort im Zoologischen Museum der Universität sowie in der Sammlung von Dr. Leonowitsch Eier von Arten, insbesondere von Limikolen, die kaum in einer Privatsammlung Mittel- oder Westeuropas geschweige denn in einem Museum zu finden sind. Alle diese Gelege wurden in Nord- und Nordostsibirien in den letzten Jahren gesammelt und von mir bearbeitet. Das war für mich der Anlaß, meiner oben erwähnten ersten Arbeit einen weiteren Beitrag mit dem gleichen Titel folgen zu lassen. Es ist immer ein schwieriges Unterfangen, Eier so zu beschreiben, daß sich der Leser eine genaue Vorstellung machen kann, es sei denn, es handelt sich um einfarbige Eier. Aber gerade bei den Limikolen — und diese nehmen den breitesten Raum in diesen beiden Beiträgen ein — ist es recht schwierig, die Eier zu beschreiben, zumal diese bei vielen Arten außerordentlich variieren. Umso dankbarer bin ich meinen Freunden Peter Conradty und Dr. Hugo Vernaleken, daß sie es ermöglichten, daß auch dieser Arbeit zwei Farbtafeln beigegeben werden konnten. Es werden die Eier von 12 Arten beschrieben; von weiteren vier Arten, die bereits in der 1974 erschienenen Arbeit behandelt wurden, fügte ich zur Ergänzung weitere Maß- und Gewichtsangaben bei.

Meinen langjährigen Freunden Prof. Dr. W. E. Flint und Dr. W. W. Leonowitsch bin ich für ihre Mitarbeit dankbar; im Zoologischen Museum wurde mir ein Arbeitsplatz zur Verfügung gestellt und in vielstündiger gemeinsamer Arbeit wurde auch das Material der Sammlung Leonowitsch durchgesehen.

1. *Charadrius mongolus* Pallas

Der Mongolenregenpfeifer brütet in zwei isolierten und weit auseinander liegenden Arealen. *Charadrius mongolus pamirensis* (Richmond) und *Ch. m. atrifrons* Wagler in Zentralasien, *Ch. m. mongolus* Pallas und *Ch. m. stegmanni* Portenko im nordöstlichen Sibirien. Der Unterart *pamirensis* begegnen wir im mittleren und östlichen Pamir nordwärts bis zum Tienschan, Naryn-Becken und Ala Tau, ostwärts bis Sinkiang. *Ch. m. atrifrons* kommt im nördlichen Kaschmir bis zum Karakorum und Ladakh ostwärts durch Tibet bis an die Grenzen von

---

[1] Teil 1 s. Bonner zool. Beitr. 25: 148—164 (1974).

Kansu vor. *Ch. m. mongolus* brütet im Stanowoj- und Werchojansker Gebirge, *Ch. m. stegmanni* im nordöstlichen Sibirien an den Küsten der Tschuktschen-Halbinsel, auf Kamtschatka und auf den Kommandeur-Inseln.

Mir haben insgesamt 18 Eier von *Ch. m. stegmanni* aus dem Zoologischen Museum, der Sammlung Leonowitsch und meiner eigenen Sammlung vorgelegen. Schönwetter schreibt „Typ wie *hiaticula*"; nach Vergleich der Eier beider Arten kann ich dieser Angabe nicht zustimmen, denn unter den sechs 3er-Gelegen klingt nur ein Gelege etwas an die Eier von *Ch. hiaticula* an. Eier von *hiaticula* sind wesentlich heller. Auch die von Schönwetter angegebene Grundfarbe „zimtfarben" halte ich für unzutreffend; richtiger ist hingegen die Bezeichnung „hell-olivgraubraun", die meiner Angabe „olivgrünlichgrau" entspricht. Die Gestalt der Eier ist oval, die Schale glanzlos. Auf olivgrünlichgrauem bis sehr hell lehmbräunlichen Grund sind die Eier sparsam schwarzbraun gefleckt. Als Ausnahme kommt auch eine zart blaugrüne Grundfarbe vor (bei einem Gelege in der Sammlung Leonowitsch). Die Flecke sind unregelmäßig, scharf begrenzt und nehmen zum stumpfen Pol hin an Größe (Durchmesser bis zu 6 mm) und Zahl zu. Daneben finden sich noch kleine und kleinste hellgraue Unterflecke. Die Durchschnittsmaße und -gewichte betragen:
D_{18}: 36.84 x 26.29 mm
Max.: 39.1 x 26.5 und 36.8 x 28.0 mm
Min.: 35.0 x 27.1 und 36.6 x 25.2 mm
g: 0.57 g (0.66 - 0.48 g)

Die Eier von *Charadrius mongolus pamirensis* gleichen denen der Nominatform; die Eier eines Geleges im Zoologischen Museum in Moskau messen und wiegen: 35.1 x 26.7 mm, 0.67 g; 35.8 x 26.9 mm, 0,67 g; 34.0 x 26.1 mm, 0.63 g. D_3: 34.97 x 26.57 mm, 0.66 g.

2. *Limnodromus scolopaceus* (Say)

Die Eier des Großen Schlammläufers hatte ich bereits in meiner vorhergehenden Arbeit besprochen; damals hatten mir nur zwei Gelege vorgelegen. Inzwischen sah ich weitere Gelege in Moskau, und in meiner Sammlung befinden sich heute sechs Gelege, von denen je drei dem braunen und grünlichen Typ angehören. Schönwetter schreibt, daß die Eier denen von *Gallinago gallinago* glichen. Viel näher liegt aber ein Vergleich mit Eiern von *Philomachus pugnax*, mit denen manche Varietäten von *Limnodromus scolopaceus* eine verblüffende Ähnlichkeit haben und auch in Größe und Gewicht völlig übereinstimmen (s. unten).

Jedenfalls sind die Eier von *Limnodromus scolopaceus* recht variabel. Die Grundfarbe variiert von hell lehmbraun bis licht olivgrau bzw. olivgrünlich. Die hell- bis dunkelbraune Fleckung ist mäßig stark, so daß die Grundfarbe nie verdeckt wird. Die unregelmäßigen Flecken sind von unterschiedlicher Größe, teilweise laufen sie — besonders am stumpfen Pol — zu Flatschen zusammen und bilden hier einen mehr oder weniger deutlichen Kranz. Bei manchen Eiern finden sich hier auch tief schwarzbraune Haarzüge und Kringel. Die bräunlichvioletten und grauen Unterflecke sind deutlich zu erkennen.

44 Eier messen und wiegen im Durchschnitt:
D_{44}: 44.18 x 30.90 mm
Max.: 46.8 x 30.7 und 43.9 x 32.0 mm
Min.: 41.6 x 29.9 und 44.3 x 29.0 mm
g: 0.96 g (1.15 - 0.85 g)

Zum Vergleich gebe ich die Durchschnittsmaße und -gewichte von *Philomachus-pugnax*-Eiern an:
D_{254}: 44.10 x 31.11 mm (Rosenius)
g: 0.95 g

3. *Limnodromus semipalmatus* (Blyth)

Das Brutgebiet dieses Schlammläufers ist auch heute noch nicht genau bekannt; wir wissen nur, daß er an wenigen isolierten Plätzen im westsibirischen Tiefland vom Mittellauf des Irtysch an ostwärts bis Transbaikalien vorkommt. Weitere Brutvorkommen sind aus der Mongolei und Mandschurei bekannt geworden.

Während das Gelege der beiden anderen *Limnodromus*-Arten regelmäßig aus vier Eiern besteht, legt nach übereinstimmenden Berichten *Limnodromus semipalmatus* in Westsibirien meist nur zwei, in der Mandschurei drei Eier (Dementiew und Gladkow).

Ein 3er-Gelege meiner Sammlung wurde am 15. Juni 1977 im Selenga-Delta im südlichen Baikalien gesammelt. Die Eier gleichen der olivgrünlichen Varietät von *Limnodromus-scolopaceus*-Eiern. Ihre Gestalt ist kreiselförmig, die Grundfarbe licht olivgrünlich, bei zwei Eiern leicht ins Bräunliche ziehend. Unregelmäßige größere und kleinere braune und dunkelbraune Flecke sind über die gesamte Oberfläche verteilt, lassen aber die Grundfarbe überall deutlich erkennen; sie sind am stumpfen Pol etwas größer und häufiger. Die teilweise großen bräunlichvioletten und hellgrauen Unterflecke sind deutlich sichtbar.

Diese drei Eier messen und wiegen:

41.6 x 31.4 mm, 0.94 g; 42.5 x 31.4 mm, 0.94 g; 43.6 x 31.3 mm, 0,93 g.
D_3: 42.57 x 31.37 mm, 0.93 g.

4. *Tringa brevipes* (Vieillot)

Auch noch heute sind wir über die Lebensweise mancher Limikolen-Arten nur ungenügend unterrichtet; das betrifft auch den Graubürzelwasserläufer. Selbst in den Standardwerken von Hartert (Die Vögel der paläarktischen Fauna) und von Dementiew, Gladkow und Spangenberg (Birds of the Soviet Union) ist so gut wie nichts über die Brutbiologie von *Tringa brevipes* zu finden. Sowjetischen Ornithologen — ich nenne nur Kretschmar, Leonowitsch und Worobjow — blieb es vorbehalten, den Graubürzelwasserläufer am Brutplatz zu beobachten, zu photographieren und uns Angaben über die Verbreitung, den Brutbiotop und die Brutbiologie zu machen. Dunenjunge wurden von Worobjow im Cerskij-Gebirge im nordöstlichen Sibirien gesammelt und erstmals beschrieben; weitere Dunenjunge wurden von Kretschmar 1959 am Rybnaja-Fluß auf der Norilsker Seenplatte (östlich vom Unterlauf des Jenisej) gefunden. Am 19. Juli 1959 entdeckte Lifschitz ebenda das erste Gelege dieses Wasserläufers, und schließlich beobachteten Kretschmar und Leonowitsch *Tringa brevipes* vom 24. bis zum 29. Juni 1960 auf der westlichen Taimyr-Halbinsel an den Quellflüssen der Pjasina.

Nach den uns heute vorliegenden Unterlagen bewohnt *Tringa brevipes* zur Brutzeit das Mittelsibirische Plateau westwärts bis zum Jenisej und bis zur westlichen Taimyr-Halbinsel. Im Süden reicht das Brutgebiet bis zum östlichen Sajan-Gebirge und bis zum Baikal-See. Ostwärts erstreckt sich das Brutgebiet bis zum Jana-Indigirka-Tiefland, dem Anadyr-Gebiet und Kamtschatka. Am 27. Juni 1960 fanden Kretschmar und Leonowitsch ein weiteres Gelege; während das von Lifschitz gefundene Gelege in einer mit trockenen Grashalmen ausgelegten Mulde am Boden zwischen Steinen lag, befanden sich die Eier des zweiten Geleges in einem vorjährigem Nest von *Turdus naumanni eunomus* in 2.50 m Höhe auf einer Lärche. Ich habe dieses Gelege in der Sammlung Leonowitsch gesehen und war genau wie der glückliche Finder von der Färbung dieser einmalig schönen Eier überrascht: Auf hell blaugrünlichem Grund sind die Eier braun und dunkelbraun in verschiedenen Tönungen gefleckt. Diese Flecken konzentrieren sich zu einem lockeren Kranz um den stumpfen Pol, während die übrige Fläche der glanzlosen Eier nur sehr wenige und kleine Flecke aufweist. Daneben finden sich vereinzelte hellbräunliche und hellgraue Unterflecke. Diese vier Eier messen und wiegen:
43.7 x 30.9 mm, 0.90 g; 43.8 x 30.2 mm, 0.89 g; 44.6 x 30.8 mm, 0.90 g; 43.7 x 30.3 mm, 0.94 g. D_4: 43.95 x 30.55 mm, 0.91 g.

5. *Calidris canutus canutus* (L.)

Dieser Strandläufer brütet im arktischen Nordamerika, im hocharktischen Grönland, auf Spitzbergen, auf der nördlichen Taimyr-Halbinsel und auf den Neusibirischen Inseln. Die auf der Wrangel-Insel brütenden Vögel werden von manchen Autoren als besondere Unterart *Calidris canutus rogersi* (Mathews) abgetrennt. Im arktischen Kanada finden wir auf Victoria-Land, der nördlichen Melville-Halbinsel sowie auf der Southampton-Insel die Unterart *Calidris canutus rufa* (Wilson).

Obwohl *Calidris canutus* in seinen Brutgebieten durchaus nicht selten ist und zu Tausenden an unseren Küsten auf dem Durchzug erscheint, gehören seine Eier auch heute noch zu den Seltenheiten in den Sammlungen. Alle von mir untersuchten Gelege — zusammen 46 Eier — im Zoologischen Museum in Moskau, in der Sammlung Leonowitsch und in meiner eigenen Sammlung stammen von der Wrangel-Insel.

Die Gestalt der fast glanzlosen Eier ist meist kreiselförmig, bisweilen auch kurzkreiselförmig, selten einmal oval. Die Grundfarbe ist meist olivgrünlich bis licht olivgrau, bisweilen sehr hell olivgrünlich, weißlich und grünlich überhaucht oder auch sehr hell bläulichweiß, sehr selten hell lehmbräunlich.

Die Verteilung der braunen, dunkel- bis schwarzbraunen Flecke ist recht unterschiedlich; meist sind sie über die ganze Oberfläche verteilt und nehmen zum stumpfen Pol hin an Größe und Dichte zu; ausnahmsweise konzentriert sich die gesamte Fleckung am stumpfen Pol. Die Flecke sind unregelmäßig und von verschiedener Größe; neben größeren Flecken mit einem maximalen Durchmesser von 8 mm finden sich auch sehr kleine, rundliche, fast punktförmige Flecken und außerdem tief schwarzbraune kleine Schnörkel und Kritzel. Bei einem Ei fand ich auch eine etwa 4 cm lange um den stumpfen Pol herumlaufende Haarlinie. Gelegentlich ist die Fleckung auch hellbraun und verwaschen. Die teilweise großen Unterflecke sind hell- bis dunkel aschgrau, hell violettgrau oder bräunlichviolett; sie sind über die gesamte Oberfläche verteilt, treten aber nicht immer deutlich hervor.

Ein ganz zweifellos authentisches Gelege meiner Sammlung, das auf der Wrangel-Insel gesammelt wurde, ähnelt so sehr dem Durchschnittstyp von *Arenaria-interpres*-Eiern, so daß es selbst einem Fachmann schwer fallen würde, dieses Gelege, würde man es zwischen eine Serie von *Arenaria-interpres*-Gelegen legen, mit Sicherheit herauszufinden. Ich machte Flint auf diese Tatsache aufmerksam und hob dabei hervor, daß auch die Durchschnittsmaße und -gewichte beider Arten weitgehend übereinstimmen. Er bestätigte mir aber die absolute Echtheit dieses Geleges und wies darauf hin, daß alle bisher auf der Wrangel-Insel gefundenen Gelege von *Arenaria interpres* einen ganz anderen Typ aufwiesen als die nordeuropäischen Eier dieser Art; sie erinnerten mich lebhaft an die dunkleren Eier der nordamerikanischen Unterart *Arenaria interpres morinellus.* Zum Vergleich mit den unten stehenden Maßen und Gewichten der Eier von *Calidris canutus* sei angegeben, daß 249 Eier von Arenaria i. interpres nach Rosenius im Durchschnitt 41.79 x 29.79 mm messen und 0.94 g wiegen.

46 auf der Wrangel-Insel gesammelte Eier von Calidris canutus messen und wiegen im Durchschnitt:
D_{46}: 42.84 x 29.94 mm
Max.: 45.5 x 30.4 und 43.6 x 31.1 mm
Min.: 39.8 x 30.0 und 42.0 x 28.1 mm
g: 0.87 g (1.00 - 0.72 g)

6. *Calidris tenuirostris* (Horsfield)

„Die Brutplätze scheinen noch nicht bekannt zu sein", schrieb Hartert, „müssen aber im östlichen — vermutlich nordöstlichen — Sibirien liegen." Diese Vermutung Harterts trifft zu: Das Brutgebiet von *Calidris tenuirostris* liegt tatsächlich im nordöstlichen Sibirien; es wurde erst vor verhältnismäßig kurzer Zeit entdeckt und seine Lage wurde von Portenko beschrieben.

Mit Ausnahme der Daten für ein Gelege, das an der Kolyma-Mündung gefunden wurde, verdanken wir alle weiteren Angaben über die Brutbiologie Portenko (1933, 1939 in: Birds of the Soviet Union, Bd. 3). Das Nest ist eine seichte Vertiefung im Rentiermoos. Das einzige vollständige Gelege wurde am 17. Juni gefunden, Dunenjunge am 9. und 12. Juli. Das Gelege besteht aus vier Eiern, es wurden aber auch Bruten mit nur drei Jungen festgestellt. Die Grundfarbe der Eier ist nach Dementiew und Gladkow graugelb; die Eier sind mit rötlichbraunen Oberflecken bedeckt und weisen einige violettgraue Unterflecke auf. Am stumpfen Pol findet sich eine Kappe oder ein Kranz von ebenfalls rötlichbraunen Flecken mit einigen schwarzen Kritzeln. Diese vier Eier messen im Durchschnitt 44.1 x 31.5 mm.

Jedenfalls sehen die ovalen, glanzlosen Eier von *Calidris tenuirostris* ganz anders aus als die des nahestehenden *Calidris canutus.* Im Zoologischen Museum in Moskau hat mir ein 4er-Gelege zur Untersuchung vorgelegen, das nicht mit dem oben erwähnten identisch ist. Die Grundfarbe ist bei allen Eiern licht rötlichgelb; ein Ei ist über und über braun bis braunrötlich gefleckt, aber nicht so stark, daß die Grundfarbe nicht noch zu erkennen wäre. Größere Flecke finden sich am stumpfen Pol, hier stehen sie auch dichter. Die übrige Oberfläche weist vor allem kleine und kleinste Flecke von unregelmäßiger Form auf. Die grauvioletten Unterflecke treten kaum in Erscheinung. Dieses Ei wurde auf Tafel 2 abgebildet. Ein zweites Ei dieses Geleges ist weniger stark gefleckt, die Fleckung konzentriert sich am stumpfen Pol und bildet hier einen lockeren Kranz. Das dritte und vierte Ei ist noch weniger stark gefleckt; kleine, unregelmäßige braune Fleckchen finden sich besonders am stumpfen Pol. Hell- und dunkel aschgraue Unterflecken sind deutlich zu erkennen. Diese Beschreibung stimmt mit der von Dementiew und Gladkow überein, nur finden sich bei dem mir vorliegenden Gelege keine schwarzen Kritzel am stumpfen Pol. Diese vier Eier messen und wiegen: 46.3 x 30.6 mm, 1.00 g; 43.8 x 30.3 mm, 0.84 g; 42.8 x 30.0 mm, 0.80 g; 44.6 x 30.7 mm, 0.86 g. D_4: 44.37 x 30.47 mm, 0.87 g.

7. *Calidris mauri* (Cabanis)

Der Alaska-Strandläufer kommt zur Brutzeit im nordöstlichen Sibirien an der Ostküste der Tschuktschen-Halbinsel sowie in Alaska vor; er brütet hier sowohl in der nassen Tundra wie auch auf den steinigen moosbedeckten Abhängen der Küstengebirge.

Eier von *Calidris mauri* können leicht mit denen von *Calidris ruficollis* und *Calidris pusilla* verwechselt werden. *Calidris pusilla* brütet indessen nur in Nordamerika, *Calidris ruficollis* außer in Nordostsibirien auf der Seward-Halbinsel im westlichen Alaska.

Die kreiselförmigen, leicht glänzenden Eier sind auf meist gelblich rahmfarbenem, sehr selten auf trübweißem oder hellbraunem Grund so dicht gefleckt, besonders im oberen Drittel des Eies, daß von der Grundfarbe kaum noch etwas zu sehen ist. Die dichte Fleckung in verschiedenen braunen bis rötlichbraunen Tönen konzentriert sich besonders am stumpfen Pol. Die meist länglichen Flecken variieren von kleinen Pünktchen bis zu größeren Flecken; sie weisen eine von rechts nach links verlaufende Tendenz auf. Kleinere Flecke von unregelmäßiger Form und Pünktchen sind über die gesamte Oberfläche verteilt; am stumpfen Pol finden sich außerdem schieferschwarze bis schwarze Fleckchen und Schnörkel. Die Unterflecke sind klein und fallen wenig auf, sie sind im übrigen nur auf Eiern mit besonders hellem Untergrund zu sehen.

32 Eier messen und wiegen im Durchschnitt:
D_{32}: 31.39 x 22.03 mm
Max.: 34.2 x 21.8 und 30.8 x 22.8 mm
Min.: 29.4 x 22.8 und 30.7 x 20.9 mm
g: 0.31 g (0.35 - 0.26 g)

Zum Vergleich seien die Maße von 120 Eiern angegeben, die H. W. Brandt in der Hooper-Bucht in Alaska gesammelt hat:

D_{120}: 30.8 x 21.9 mm
Max.: 32.5 x 22.3 und 32.0 x 22.8 mm
Min.: 28.7 x 21.6 und 30.3 x 21.1 mm

8. *Calidris ruficollis* (Pallas)

Zu dem in der vorhergehenden Arbeit erwähnten Gelege sind weitere hinzugekommen, die sich zum größten Teil im Zoologischen Museum in Moskau befinden. Alle Gelege wurden in der zweiten Junihälfte auf der Tschuktschen-Halbinsel gesammelt. Der damals gegebenen Beschreibung der Eier ist nichts hinzuzufügen. Auf die große Ähnlichkeit der Eier dieser Art mit denen von *Calidris mauri* und *Calidris pusilla* wies ich bereits bei der vorhergehenden Art hin.

83 Eier messen und wiegen im Durchschnitt:

D_{83}: 31.28 x 22.19 mm
Max.: 34.5 x 22.9 und 31.9 x 23.0 mm
Min.: 28.0 x 21.3 und 30.1 x 20.0 mm
g: 0.30 g (0.37 - 0.26 g)

9. *Calidris subminuta* (Middendorff)

Das Brutgebiet des Langzehenstrandläufers ist noch nicht hinreichend bekannt. Sicher ist, daß dieser Strandläufer im nordöstlichen Sibirien vom Anadyr-Gebiet südwärts bis zur Nordküste des Ochotskischen Meeres und wahrscheinlich auch auf Kamtschatka und Sachalin brütet, bestimmt aber auf der Bering-Insel, auf einigen Inseln der nördlichen Kurilen und möglicherweise auch am Oberlauf der Kolyma und am Unterlauf des Amur. Ferner wurde *C. subminuta* zur Brutzeit vereinzelt auch außerhalb Nordostsibiriens angetroffen, so zum Beispiel in Westsibirien am Oberlauf der Konda, eines Nebenflusses des Ob am Ostabhang des Ural-Gebirges, bei Minusinsk am Oberlauf des Jenisej, bei Tara am Irtisch nördlich Omsk sowie bei Surgut am Mittellauf des Ob. Brutnachweise konnten aber außer bei Surgut nirgends erbracht werden, und es ist sehr wahrscheinlich, daß es sich in der Mehrzahl der Fälle um nichtbrütende Sommergäste gehandelt hat.

Hartert (Die Vögel der paläarktischen Fauna) schrieb noch, daß die Eier dieses Strandläufers unbekannt seien, und Schönwetter bezweifelt mit Recht, daß es sich bei dem am Baikal-See gefundenen und von Bent beschriebenen Gelege um ein solches von *C. subminuta* handelt. Zwei zweifellos sichere Gelege, die auf den Kurilen gesammelt und von Yamashima beschrieben wurden, messen und wiegen nach Schönwetter im Durchschnitt 30.9 x 22.5 mm. Im Ergänzungsband des „Hartert" werden von F. Steinbacher die Einzelmaße dieser beiden Vierergelege angegeben; die Durchschnittsmaße betragen nach diesen Angaben 30.77 x 22.65 mm, differieren also mit den von Schönwetter angegebenen Durchschnittsmaßen. Das Frischvollgewicht berechnete Schönwetter mit 7.7 g. Diese Eier werden als

„rahmgrau bis weißlich mit groben braunen Flecken besonders am stumpfen Ende" beschrieben.

Dementiew und Gladkow bemerken, daß uns über die Brutbiologie von *Calidris subminuta* nur wenig bekannt sei. Johansen fand am 20. Juni 1930 auf der Bering-Insel ein Nest mit zwei stark bebrüteten Eiern. Im Magadan-Gebiet wurden zwei unbebrütete Eier am 11. Juni 1944 gefunden. Die Grundfarbe der Eier wird als blaß graugrün beschrieben; größere dunkelbraune Flecke bedecken das Ei, besonders am stumpfen Pol, während hellbraune Unterflecke über das gesamte Ei verteilt sind. Diese zwei Eier messen 29.0 x 23.6 mm.

Im Zoologischen Museum der Universität Moskau hatte ich Gelegenheit, ein am 13. Juni 1972 in Nordostsibirien gesammeltes 4er-Gelege von *C. subminuta* zu untersuchen. In ihrer Gestalt gleichen die Eier denen anderer kleiner *Calidris*-Arten; auf gelblichweißem Grund sind sie hell-und dunkelbraun gefleckt, besonders am stumpfen Pol, an dem sich auch einige schwarzbraune Kritzelchen befinden. Die Flecke sind unregelmäßig und machen einen etwas verwaschenen Eindruck. Die wenigen Unterflecke sind violettgrau. Diese 4 Eier messen und wiegen:

32.1 x 22.5 mm, 0.33 g   31.7 x 22.3 mm, 0.31 g
32.7 x 22.2 mm, 0.33 g   32.4 x 22.2 mm, 0.33 g
D_4: 32.22 x 22.30 mm, 0.32 g

Wenn wir die beiden auf den Kurilen gefundenen 4er-Gelege mit einbeziehen, dann ergibt sich für 12 Eier ein Durchschnitt von 31.26 x 22.53 mm.

10. *Calidris bairdii* (Coues)

Der Baird-Strandläufer brütet im äußersten Nordosten Sibiriens und in Nordamerika vom nördlichen Alaska ostwärts bis zur Melville-Halbinsel und der nördlichen Southampten-Insel, auf der Baffin- und Ellesmere-Insel sowie im nordwestlichen Grönland.

Die mattglänzenden Eier sind kreiselförmig. Auf gelblichweißem bis sehr hell lehmbräunlichem Grund sind die Eier reichlich gefleckt, aber nicht so stark, daß die Grundfarbe nicht mehr zu erkennen wäre. Manche Eier von *Calidris bairdii* weisen einen rötlichen Ton auf und erinnern dann an gewisse Eitypen von *Calidris mauri,* sind jedoch deutlich größer. Braune Flecke in verschiedenen Tönungen und von unterschiedlicher Größe bedecken fast die gesamte Oberfläche; am stumpfen Pol ist die Zeichnung besonders ausgeprägt. Es sind zahlreiche kleine und kleinste Fleckchen von unregelmäßiger Form sowie Pünktchen. Die teilweise großen Unterflecke häufen sich am stumpfen Pol und weisen eine hellbräunliche bis zart violettgraue Tönung auf.

Mir lagen insgesamt 24 Eier vor (Zoologisches Museum Moskau, Sammlung Leonowitsch und Sammlung des Verfassers); diese Eier messen und wiegen im Durchschnitt:

D_{24}: 33.39 x 24.04 mm
Max.: 35.5 x 25.0 und 35.4 x 25.1 mm
Min.: 32.0 x 22.9 und 32.1 x 22.8 mm
g: 0.40 g (0.44 - 0.36 g)

Zum Vergleich seien die von Bent für 54 in Nordamerika gesammelte Eier mitgeteilten Maße gegeben:

D_{54}: 33.1 x 23.8 mm
Max.: 33.5 x 24.4 und 34.3 x 24.6 mm
Min.: 30.0 x 22.0 mm

11. *Calidris melanotos* (Vieillot)

Auf die Eier dieser Art bin ich bereits in meiner vorhergehenden Arbeit eingegangen. Durch weitere Gelege, die ich aus Jakutien erhielt, erhöhte sich die Gesamtzahl der in meiner Sammlung befindlichen Gelege auf 16. Die Durchschnittsgröße hat sich dadurch geringfügig geändert (D_{64}: 37.44 x 26.51 mm). Die Maximal- und Minimalmaße sowie die Werte für das Schalengewicht sind die gleichen geblieben.

Bent, der die Eier von *Calidris melanotos* als die schönsten ("most beautiful") Limikolen-Eier bezeichnet, gibt für 116 in Nordamerika gesammelte Eier folgende Maße an:

D_{116}: 36.50 x 25.00 mm
Max.: 38.5 x 25.0 und 38.0 x 27.0 mm
Min.: 34.0 x 24.9 und 35.5 x 24.5 mm

Interessant ist es nun, daß neben den typischen und unverkennbaren Eiern, von denen vier auf Tafel 2 in der vorhergehenden Arbeit abgebildet wurden, bei *Calidris melanotos* Eitypen vorkommen, die kaum von den Eiern von *Calidris acuminata* zu unterscheiden sind. Auf Tafel 2 dieser Arbeit sind zwei Eier von *C. melanotis* abgebildet; das erste Ei zeigt den Normaltyp, das zweite Ei einen Übergangstyp zu den rechts daneben liegenden beiden Eiern von *C. acuminata.*

12. *Calidris acuminata* (Horsfield)

Auch auf die Eier dieses Strandläufers ging ich bereits ausführlich in der vorangegangenen Arbeit ein. Unterdessen erhielt ich weitere im Indigirka-Mündungsgebiet gesammelte Gelege. Im Zoologischen Museum in Moskau untersuchte ich ebenfalls in Nordostsibirien gesammeltes Material; dadurch erhöht sich die Gesamtzahl der von mir bearbeiteten Eier auf 83 Exemplare; diese messen und wiegen im Durchschnitt:

D_{83}: 38.45 x 26.85 mm
Max.: 39.9 x 26.5 und 38.8 x 27.9 mm
Min.: 36.7 x 26.8 und 37.7 x 25.2 mm
g: 0.62 g (0.74 - 0.50 g)

13. *Calidris ptilocnemis tschuktschorum* (Portenko)

Dieser Strandläufer brütet nach Vaurie auf der Tschuktschen-Halbinsel von der Koljutschin-Bucht an der Nordküste bis zur Providenija-Bucht an der Ostküste, auf der St.Lorenz-Insel, ferner an den Küsten des westlichen Alaska von der Seward-Halbinsel südwärts bis zur Alaska-Halbinsel sowie auf der Nunivak-Insel.

Schönwetter charakterisiert die Eier von *Calidris ptilocnemis* mit den Worten „wie *maritima*". Dem möchte ich nach dem Vergleich meiner Gelege von *Calidris maritima* und den sechs Gelegen, die mir in Moskau vorgelegen haben, doch nicht ohne weiteres zustimmen. Keins meiner *Calidris-maritima*-Gelege enthält ein Ei, das einem der Eier von *Calidris ptilocnemis* auch nur annähernd gliche. Das kann natürlich bei der großen Variabilität der Eier beider Arten ein Zufall sein. Wenn auch die Eimaße übereinstimmen, Eier von *Calidris maritima* sind bei gleicher Größe schwerer. Eher möchte ich sagen, daß manche *Calidris-ptilocnemis*-Eier in ihrem Färbungscharakter an solche von *Micropalama himantopus, Calidris alpina* und *Gallinago gallinago* anklingen.

Die Gestalt der glanzlosen Eier ist kreiselförmig, bisweilen auch langkreiselförmig. Die Grundfarbe variiert von hell lehmbraun bis sehr hell olivgrünlich. Die großen braunen bis dunkelbraunen unregelmäßigen, doch meist scharf begrenzten Flecken laufen am stumpfen Pol zu großen Flatschen bzw. Wischern zusammen, während die untere Hälfte nur schwach gefleckt ist; hier sind die Flecke auch merklich kleiner. Die bräunlichgrauvioletten Unterflecke sind teilweise groß und gut erkennbar, bei manchen Eiern treten sie aber kaum in Erscheinung. 24 Eier (Zoologisches Museum Moskau, Sammlung Leonowitsch und Sammlung des Verfassers) messen und wiegen im Durchschnitt:

D_{24}: 38.34 x 26.71 mm
Max.: 39.1 x 26.8 mm
Min.: 36.5 x 26.5 und 39.1 x 25.6 mm
g: 0.58 g (0.69 - 0.46 g)

Für 72 Eier der Nominatform gibt Bent 39.5 x 27.5 mm als Durchschnittsmaße an, Schönwetter für die Unterart Calidris ptilocnemis couesi 37.8 x 26.5 mm.

14. *Calidris ferruginea* (Pontoppidan)

Das Brutgebiet des Sichelstrandläufers erstreckt sich in der arktischen Tundra von der westlichen Taimyr-Halbinsel bis zum Westteil der Tschuktschen-Halbinsel; hier geht es nach Portenko nur wenig über die Kolyma hinaus. Im Süden reicht das Brutgebiet durchschnittlich bis etwa zum 71.° n.Br.. Weitere Brutvorkommen befinden sich auf den Neusibirischen Inseln. Ein völlig isoliertes Brutvorkommen wurde 1962 im nördlichen Alaska entdeckt (Holmes und Pitelka 1964).

Die Gestalt der Eier ist meist kreiselförmig, selten einmal langspitzoval und auf den ersten Blick hat man dann fast den Eindruck, ein Ei von *Chlidonias niger* vor sich zu haben. (Abb. s. Tafel 2). Die Grundfarbe ist meist hell lehmbraun, bisweilen auch etwas dunkler, selten olivgrünlich. In ihrem Gesamtcharakter erinnern die Eier dieses Strandläufers an kleine Eier von *Gallinago gallinago.* Die mäßig starke Fleckung ist grob braun bis dunkelbraun, die vielfach großen Flecken sind meist scharf umrandet oder auch verwaschen und fließen am stumpfen Pol zu großen Flatschen zusammen; außerdem finden sich hier noch Kritzel und kleinste Flecken. Daneben gibt es Eier, die wesentlich feiner gefleckt sind; bei diesen sind die Flecken scharf begrenzt, vielfach rundlich und häufen sich wie üblich am stumpfen Pol (Abb. s. Tafel 2). Die wenigen grauen oder bräunlichvioletten Unterflecke treten wenig in Erscheinung.

Mir haben 23 Eier vorgelegen (Zoologisches Museum Moskau, Sammlung Leonowitsch und Sammlung des Verfassers); diese messen und wiegen im Durchschnitt:

D_{23}: 36.75 x 26.13 mm
Max.: 39.7 x 25.1 und 36.7 x 27.1 mm
Min.: 35.2 x 26.1 und 39.7 x 25.1 mm
g: 0.57 g (0.63 - 0.52 g)

15. *Eurynorhynchus pygmaeus* (L.)

Die Löffelschnepfe bewohnt im nordöstlichen Sibirien die Küsten der Tschuktschen-Halbinsel; hier nistet sie in unmittelbarer Nähe der Küste auf steinigem und nur spärlich mit Empetrum nigrum bestandenem Gelände. Nach dem Material, das mir aus dem Zoologischen Museum in Moskau, aus der Sammlung Leonowitsch und aus meiner eigenen Sammlung vorgelegen hat, werden die Gelege vom letzten Junidrittel an bis Anfang Juli gefunden.

Über den offenbar ersten Fund eines Geleges dieser seltenen Art finden wir bei Hartert folgendes:

„Am 19. Juli 1910 fand der Schiffskapitän F. Kleinschmidt außer einer Anzahl von Dunenjungen noch ein Gelege mit Eiern. Das Nest stand in der Nähe von Süßwasserteichen auf der sanftansteigenden Tundra; es war eine kleine, dicht mit trockenen Weidenblättern ausgefüllte Vertiefung im Moose. Die 4 mäßig birnförmigen Eier sind hellbraun mit dunkelbraunen, nicht sehr großen Flecken und Punkten. Sie messen nach Thayer 30 x 23.2, 31 x 23, 30 x 22 und 33 x 23 mm. Die Jungen sowie die sitzenden Alten (der Entdecker berichtet, daß nur das ♂ brütet und die Jungen führt) harmonieren derart mit dem Moosboden der Tundra, daß sie nur äußerst schwer zu endecken sind."

In meiner Sammlung befinden sich zwei 4er-Gelege, die am 17. Juni und 2. Juli 1974 auf der Tschuktschen-Halbinsel gefunden wurden. Die Gestalt dieser leicht glänzenden Eier ist oval bis kreiselförmig. Auf hell rahmfarbenem Grund sind die Eier ziemlich dicht gefleckt, besonders am stumpfen Pol. Neben größeren finden sich auch viele kleinere und kleinste Flecke und Kritzel von brauner bis dunkel-brauner Farbe. Die zart grauen bis hell violettgrauen Unterflecke treten wenig in Erscheinung und sind meist nur unter der Lupe zu erkennen.

Im Zoologischen Museum in Moskau und in der Sammlung Leonowitsch hatte ich Gelegenheit, weitere Gelege — insgesamt 25 Eier — zu untersuchen. Die Gestalt dieser Eier ist kreiselförmig bis langkreiselförmig. Die Grundfarbe ist hell rahmfarben, gelegentlich auch hell lehmbräunlich. Die Verteilung der unregelmäßigen hell- bis schokoladenbraunen und schwarzbraunen Flecken ist sehr unterschiedlich. Ein Gelege ist gleichmäßig mit unregelmäßigen braunen Flecken bedeckt, unter denen hellbraune Fleckchen und aschgraue Schalenflecke liegen. Bei einem anderen Gelege fanden sich außer braunen Flecken noch kleine Schnörkel und Pünktchen. Ein weiteres Gelege ist nur mäßig stark gefleckt; die braunen und wie üblich am stumpfen Pol größeren Flecke sind scharf umrandet und weisen eine deutliche spiralige Linksdrehung auf.

Die Durchschnittsmaße und -gewichte der oben beschriebenen Eier sind folgende:

D_{33}: 32.01 x 22.98 mm
Max.: 34.4 x 22.7 und 33.0 x 23.9 mm
Min.: 30.7 x 22.7 und 31.9 x 22.3 mm
g: 0.34 g (0.41 g - 0.31 g)

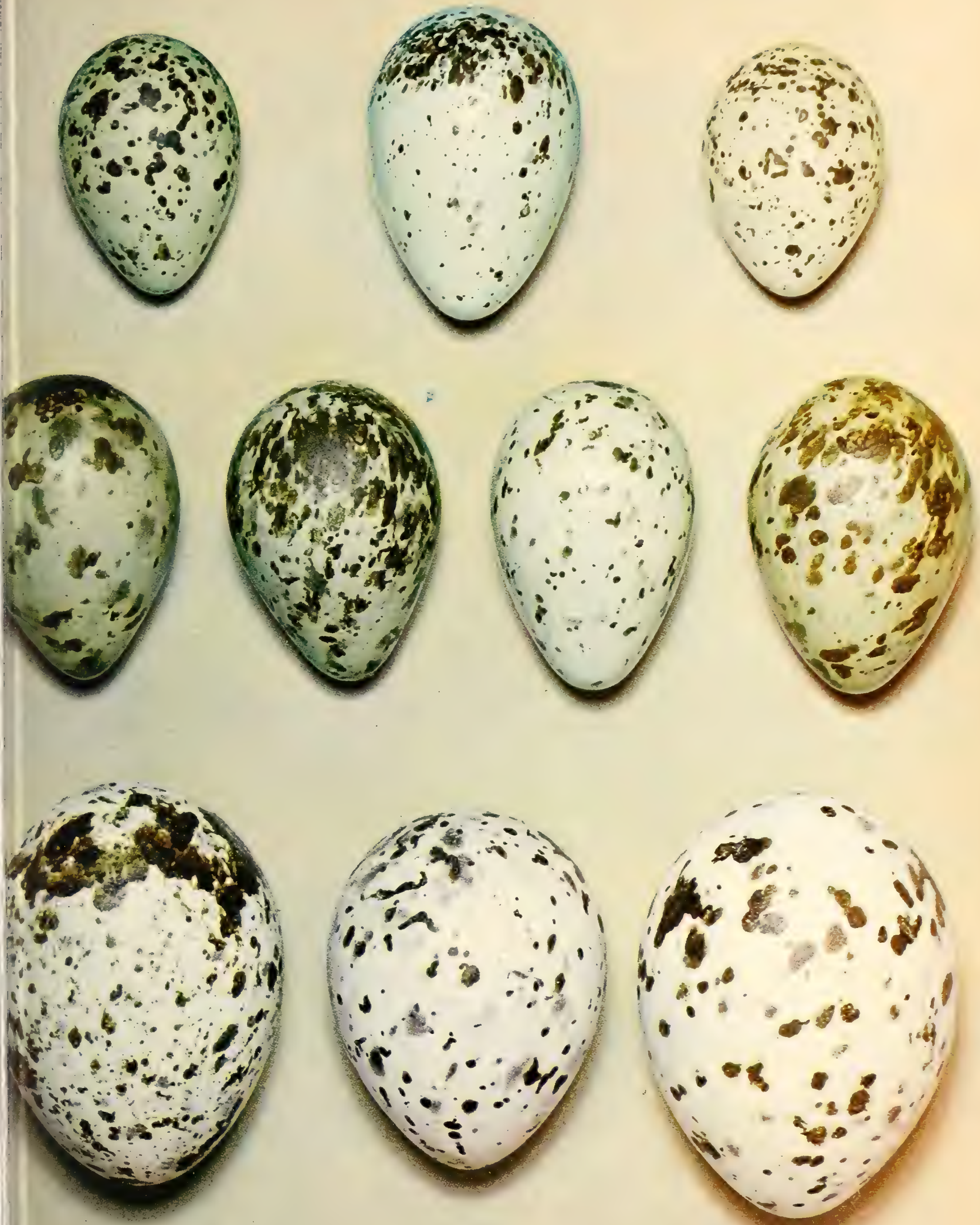
16. *Larus relictus* Lönnberg

In ihrem Aussehen erinnern diese Eier sehr an solche von *Larus genei* oder hellen Eitypen von *Larus melanocephalus,* nur sind sie durchschnittlich größer und schwerer. In meiner Sammlung befinden sich ein 3er-Gelege und ein Einzelei dieser seltenen und nur in Mittelasien vorkommenden Möwe; die Eier wurden am 10. Juni 1975 im Bezirk Tschitinskaja und am 13. Juni 1976 am Barun Torej-See in Transbaikalien gesammelt. Diese vier Eier und weitere acht Eier, die ich im Zoologischen Museum Moskau untersuchte, messen und wiegen im Durchschnitt:

D_{12}: 59.80 x 43.15 mm
Max.: 62.3 x 41.7 und 60.5 x 45.0 mm
Min.: 58.2 x 42.5 und 61.7 x 41.0 mm
g: 3.24 g (3.74 - 3.18 g)

Zum Vergleich seien die Durchschnittsmaße und -gewichte der Eier von *Larus genei* und *Larus melanocephalus* angegeben:
Larus genei: D_{42}: 53.80 x 38.29 mm, 2.51 g
Larus melanocephalus: D_{261}: 54.81 x 38.73 mm, 2.63 g

Auf Tafel 1 sind zwei Eier von *Larus relictus* und zum Vergleich ein Ei von *Larus melanocephalus* abgebildet.



Tafel 1

Erste Reihe: Links und rechts außen Eier von *Charadrius mongolus*, dazwischen ein Ei von *Tringa brevipes*.- Zweite Reihe: Eier von *Limnodromus scolopaceus*.- Dritte Reihe: Links und rechts außen Eier von *Larus relictus*; zwischen ihnen liegt zum Vergleich ein Ei von *Larus melanocephalus*.

Tafel 2

Erste Reihe: Eier von *Calidris canutus, Calidris tenuirostris* und *Calidris ptilocnemis* (3 und 4).- Zweite Reihe: Links 2 Eier von *Calidris bairdii*, rechts daneben 3 Eier von *Calidris ferruginea*.- Dritte Reihe: Links 2 Eier von *Calidris melanotos*; das erste Ei zeigt den Normaltyp, das zweite Ei einen Übergangstyp zu den rechts daneben liegenden beiden Eiern von *Calidris acuminata*.- Vierte Reihe: Links ein Ei von *Calidris mauri*, rechts daneben ein Ei von *Calidris ruficollis;* die Eier beider Arten sehen sich sehr ähnlich. Es folgen 3 Eier von *Eurynorhynchus pygmaeus.*

Literatur

Bent, A. C. (1927): Life histories of North American Shore Birds — Order Limicolae (Part 1). Washington

Dement'ev, G. P., N. A. Gladkov und E. P. Spangenberg (1969): Birds of the Soviet Union, Vol. III. Jerusalem

Hartert, E. (1912-1921): Die Vögel der paläarktischen Fauna. Bd. 2. Berlin

Holmes, R. T., und F. A. Pitelka (1964): Breeding behaviour and taxonomic relationships of the Curlew Sandpiper. Auk 81: 362-379

Leonowitsch, W. W., und A. W. Kretschmar (1966): Zur Biologie des Graubürzelwasserläufers. Falke 13: 154-156

Makatsch, W. (1974): Die Eier der Vögel Europas, Bd. 1. Radebeul

— (1974): Über einige wenig bekannte Vogeleier. Bonn. Zool. Beitr. 25: 148-164

Reed, Ch. A. (1904): North American Birds Eggs. New York

Rosenius, P. (1937): Sveriges Fåglar och Fågelbon, Bd. 4. Lund

Schönwetter, M. (1967): Handbuch der Oologie, Bd. 1. Berlin

Vaurie, Ch. (1965): The Birds of the Palearctic Fauna, Bd. 1. London

Anschrift des Verfassers: Dr. Wolfgang Makatsch, Martin-Hoop-Straße 43, DDR 86 Bautzen

Fossile Glareolidae aus dem Miozän des Nördlinger Ries (Aves: Charadriiformes)

von

PETER BALLMANN, Köln

Seite

Einleitung 53
Geologischer Rahmen 54
  Der miozäne Riessee 54
  Paläogeographische und paläoklimatische Verhältnisse 55
Fossile Vögel aus dem Ries 56
Material 57
Methoden 58
Überblick über die rezenten und bisher beschriebenen fossilen Glareolidae (Rennvögel, Brachschwalben) 60
Die rezenten Glareolinae 61
  Systematik und Maße 61
  Osteologie 62
  Verbreitung und Lebensweise 63
Klimatische und ökologische Ansprüche der paläarktischen Glareolinae 64
  Klima 64
  Ökologie 66
Die fossilen Glareolinae aus dem Nördlinger Ries 68
  Mioglareola gregaria nov. gen., n. sp. 68
    Kurzbeschreibungen 70
    Brutnachweis 79
    Die Supraorbitalgruben als Salzanzeiger 80
  Glareola neogena n. sp. 81
    Kurzbeschreibungen 83
    Beziehungen und Unterschiede 84
  Meßstrecken 84
  Maßangaben 86
  Problematica 88
Ergebnisse und Folgerungen 89
  Morphologische Ergebnisse 89
  Systematische und phylogenetische Ergebnisse 90
  Zoogeographische Überlegungen 91
  Klimatologische und ökologische Folgerungen 93
Zusammenfassung 95
Summary 95
Danksagung 95
Literatur 96
Tafeln 98, 101

Einleitung

Neues, umfangreiches Fossilmaterial erhebt das Nördlinger Ries in den Rang einer der bedeutendsten Fundstätten miozäner Vögel in Europa. Die Vielfalt der Zusammensetzung dieser Vogelfauna ist bemerkenswert, denn obwohl es sich um eine Landornis handelt, sind wasserliebende Formen, wie Anatidae, Rallidae, Charadriidae, Scolopacidae und Glareolidae reichlich vertreten.

Diese letzte Familie, die der Brachschwalben, ist Gegenstand der vorliegenden Arbeit, der ersten einer Reihe, welche die miozänen Vögel des Ries behandeln soll.

Der Reichtum des Materials, das mit über 130 Stücken nahezu alle Skelettelemente einschließlich des Schädels und Schnabels umfaßt, sowie die ungewöhnlich gute Erhaltungsweise, ermöglichen einen eingehenden Vergleich mit den rezenten Glareolidae, denen bisher nur ein einziger fossiler Knochen zugeschrieben wurde.

Das Zusammentreffen einer Reihe von besonderen Umständen, wie der zweifelsfreie Brutnachweis der fossilen Glareolinae sowie die hohe Spezialisation und die Überschaubarkeit der rezenten Brachschwalben, verleiten im vorliegenden Falle, von der Möglichkeit zu klimatologischen und ökologischen Folgerungen stärker Gebrauch zu machen.

Auf die Irrtumsmöglichkeiten bei der Verwendung von Tieren, insbesondere Säugetieren, als Klimaindikatoren, hat Schwarzbach (1974) zu Recht hingewiesen. Als Beispiele führt er Mammut und Wollhaariges Nashorn an, deren nächste lebende Verwandte in den Tropen beheimatet sind, während sie selbst die pleistozäne Kältesteppe bewohnten. Derartig extreme Anpassungsfähigkeit findet man in der Klasse der Vögel kaum. Die rezenten Vertreter der pleistozänen Kälteformen, wie die Schneehühner der Gattung *Lagopus,* leben auch heute unter ähnlichen Bedingungen wie früher. Mehr noch: ihre Abhängigkeit von den klimatischen Verhältnissen hat gerade zu den bei ihnen vorliegenden Arealdisjunktionen geführt.

Im Falle miozäner Vögel liegen die Schlußfolgerungen natürlich nicht so offensichtlich auf der Hand, sondern müssen anhand sorgfältiger Überlegungen erarbeitet werden. Dennoch liefern gerade die Vögel wichtige Beiträge zur Kenntnis von Klima und Ökologie eines Fundorts, auf die aufmerksam zu machen dem Verfasser ein besonderes Anliegen ist.

Geologischer Rahmen

Der miozäne Riessee

Das Nördlinger Ries liegt etwa 30 km nördlich der Donau, an der Grenze zwischen Bayern und Baden-Württemberg. In der heutigen Zeit ist es ein flacher Kessel von über 20 km Durchmesser, der zwischen 100 und 150 m tief in die aus jurassischen Schichten aufgebaute Hochfläche der Alb eingesenkt ist. Im oberen Miozän war das Ries ein Kratersee.
Seine Entstehung verdankt das Ries einem Meteoriteneinschlag: hierbei wurden nicht nur die rund 700 m mächtigen Deckschichten aus Sedimentgesteinen durchschlagen, sondern auch das kristalline Grundgebirge bis zu einer Tiefe von 5 - 8 km zertrümmert bzw. aufgelockert. Silikatische Gesteine wurden durch die Energie des Aufpralls zu Glas umgeschmolzen, was es erlaubt, den Zeitpunkt der Katastrophe mittels physikalischer Bestimmungsmethoden auf 14,6 ± 0,6 mio a festzulegen (Storzer und Gentner, 1970).

Seit weit über hundert Jahren erfreut sich das Ries bereits der Aufmerksamkeit der Geowissenschaften, besonders in den letzten beiden Jahrzehnten aber ist es Mittelpunkt eines umfassenden Untersuchungsprogramms, das geologische Kartierungen, geophysikalische Erhebungen und Forschungsbohrungen einschließt. Eine Bohrung (Nördlingen 1973) wurde bis zu einer Tiefe von 1206 m niedergebracht. Eine anschauliche und allgemein verständliche Darstellung einer Reihe von Erkenntnissen findet man in der Schrift ,,Das Nördlinger Ries, ein Meteoritenkrater'' (Gall, Frank und Dreßler, 1976).

Bolten (1977), der sich eingehend mit dem Ries beschäftigt hat, skizziert den Ablauf der Geschichte des Meteoritenkraters wie folgt. In das Innere der etwa 500 m tiefen und zunächst abflußlosen Senke wurden anfänglich Schlamm und grobes Material eingespült. Später bildete sich ein See, in dessen tieferen Zonen sich rhythmisch gebänderte mergelige Tone ablagerten. In der Randfazies dagegen entstanden Karbonate, die heute im nördlichen Teil des Beckens flächig auftreten, im südlichen Teil indessen an bestimmte räumlich getrennte Vorkommen gebunden sind. Die Riesseetone sind durch eine individuenreiche und artenarme Mollusken- und Ostrakodenfauna gekennzeichnet, die den Schluß auf einen beträchtlichen Salzgehalt des Wassers zuläßt. Bolten beziffert ihn mit 3-5 ‰ während der regenreichen Jahreszeit und über 10 ‰ während der Trockenzeiten, aufgrund der Salzverträglichkeiten der vorgefundenen Mollusken. Hier scheint allerdings noch offen zu sein, ob sich in dem abflußlosen Binnensee Chloride oder andere physiologisch wirksame Ionen angereichert haben (Bolten, Gall und Jung, 1976).

Die großen Schwankungen im Ionengehalt werden mit einer geringen Wassertiefe in Zusammenhang gebracht.

Gegen Ende der Ablagerungsbedingungen erfolgte eine stufenweise Aussüßung des Riessees, was durch eine reichere limnische Fauna belegt ist. Dies steht möglicherweise mit seiner Einbeziehung in das örtliche Gewässernetz im Zusammenhang. Schließlich muß der See gegen Ende seines Bestehens langsam verlandet sein, wie durch das Vorkommen von Braunkohlenablagerungen bezeugt ist und durch kohlig-bituminöse Lagen, die im obersten Teil der Forschungsbohrung Nördlingen 1973 gefunden wurden (Gall, Jung und Dehm, 1974).

Wahrscheinlich erst im Pleistozän setzte eine Abtragungsphase ein, die einen Teil der Riessedimente ausräumte und das heutige Landschaftsbild schuf, welches sich dadurch auszeichnet, daß die Karbonatgesteine topographisch über die pelitischen Sedimente hervortreten.

Die Entstehung der Karbonatgesteine, an deren Aufbau Algen maßgeblich beteiligt sind, bringt Bolten (1977) mit Angebot von Süßwasser in Beziehung. So sind die massigen, isolierten Karbonatvorkommen im Südteil des Rieses auf — zum Teil unterseeisch austretende — Quellen zurückzuführen. Die Vorkommen, aus denen fossile Vögel bekannt geworden sind, wie Goldberg, Steinberg (= Spitzberg), Wallerstein und Hahnenberg, gehören alle zu dieser Gruppe.

Die stratigraphische Einstufung der Riesseekalke in das Sarmat aufgrund von Mollusken durch Wenz (1924), wird von Bolten (1977) bestätigt. Die Bearbeitung der Säugerreste ist zur Zeit noch nicht abgeschlossen, aber es zeichnet sich eine Altersgleichheit mit Sansan ab (Mündl. Mitteilung Heizmann). Dieser Fundort ist die Typuslokalität der stratigraphischen Mammalier-Einheit NM 6 nach Mein (1975).

Zür Dauer der Sedimentation ist zu sagen, daß Bolten unter Gleichsetzung eines Zyklus der oben erwähnten Rhythmite mit einem Jahr einen Zeitraum von rund 2,5 mio Jahren berechnet. Gudden (1974), der mehrere Warven pro Jahr für möglich hält, nimmt eine Dauer von 0,5 - 1 Millionen Jahre an.

Paläogeographische und paläoklimatische Verhältnisse

Die auf Abb. 1 wiedergegebene Verteilung von Land und Meer stellt die paläogeographische Situation des mittleren Miozäns dar. Während Nordeuropa — mit Ausnahme des Nordseebeckens — weitgehend festes Land war, sind die Verhältnisse im Bereich des Mittelmeeres und der jungen Faltengebirge noch wesentlich anders als das heutige Kartenbild sie zeigt. Zwar ragten die jetzigen Hochgebirge von den Pyrenäen über Alpen und Karpathen bis zum Kaukasus bereits aus dem Wasser, aber ihre Randsenken bildeten Becken, die zum Teil noch von Meeresarmen eingenommen wurden, so das aquitanische Becken in SW-Frankreich oder der voralpine Molassetrog im Norden der Alpen.

Dieser letztere stand im S über das Rhônetal mit dem Mittelmeer in Verbindung und öffnete sich nach E in das Wiener Becken. Mit diesem wiederum verbunden reihte sich eine Kette großer Meeresbecken von W nach E: das pannonische, das euxinische und das aralokaspische.

Das Mittelmeer selbst war sowohl im Westen, über zwei Meeresstraßen, als auch im Osten über das heutige Mesopotamien mit dem Weltmeer verbunden.

Zur kartenmäßigen Darstellung ist zu sagen, daß im Gebiet des Mittelmeeres und der jungen Faltengebirge die damaligen Abstände nicht mit den heutigen übereinstimmen können, da die Gebirgsauffaltung mit einer Zusammenschiebung einherging. Dennoch gibt die Abbildung die stärker als heute zergliederte Form des europäischen Kontinents wieder.

Im Sarmat, das dem oberen Miozän angehört[1]), war es gegenüber der dargestellten Verteilung von Land und Meer bereits zu einer stärkeren Annäherung an die heutigen Verhältnisse gekommen. Z.B. war das Molassebecken auf deutschem Gebiet bereits ausgesüßt.

Das Miozän insgesamt war in Mitteleuropa ein Zeitalter mit aktivem Vulkanismus. Im Sarmat waren zwar die Haupteruptionen vielerorts bereits abgeklungen, aber in einer Reihe von Gebieten, wie dem Vogelsberg, der Rhön oder dem Hegau war die vulkanische Förderung noch im Gange.

---

[1]) In letzter Zeit sind Bestrebungen im Gange, durch Verschiebung der Miozän/Pliozän-Grenze das Sarmat dem Mittel-Miozän zuzurechnen (briefl. Mitteilung Fahlbüsch, 1979). Diesem Gebrauch folgen wir hier noch nicht.

Die Temperaturen des oberen Miozäns von Europa waren gegenüber denen des Alttertiärs bereits deutlich abgekühlt, aber im südrussischen Sarmatmeer gediehen noch Korallen (Schwarzbach, 1974). Als Klimatypus des Mittelmiozäns von Mitteleuropa wird allgemein das Cfa-Klima nach Köppen aufgrund der vorgefundenen Pflanzenreste abgeleitet (Schwarzbach, 1968; Gregor, 1975). Dieses feuchttemperierte Klima wird auch für das obermiozäne Öhningen in der Schweizer Molasse angenommen, während Berger und Zabusch (1953) für das Gebiet des Wiener Beckens im Obermiozäns auf trockene, subtropisch warme Bedingungen schließen. Wie weit solche unterschiedliche Ergebnisse auf regionale bzw. standortliche Einflüsse zurückgehen oder auf Altersunterschiede der fossilen Floren zurückzuführen sind, ist noch nicht ganz geklärt.

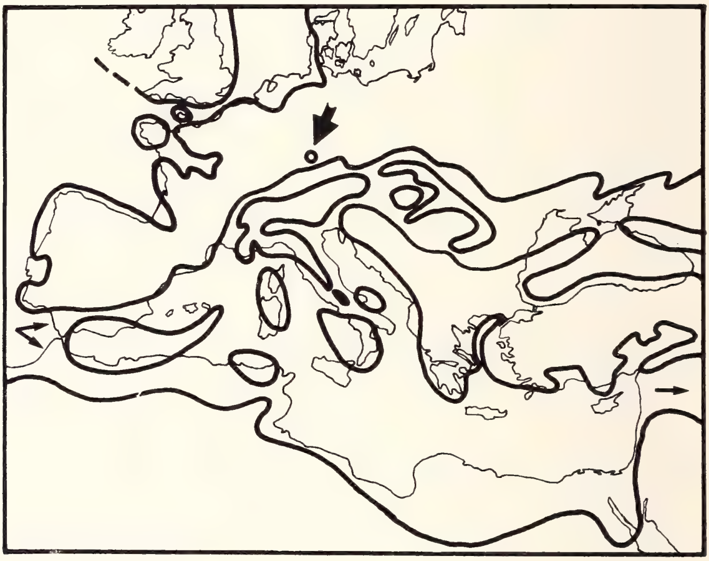


Abb. 1: Verteilung von Land und Meer im mittleren Miozän Europas. Der große Pfeil bezeichnet die Lage des Nördlinger Ries, die kleinen Pfeile deuten die Verbindungen des Mittelmeers mit dem Weltmeer an. Im Wesentlichen nach Brinkmann (1977)

Fossile Vögel aus dem Ries

Seit Fraas (1870) werden die fossilen Vögel aus dem Ries meist mit denen aus dem Steinheimer Becken im gleichen Atemzug erwähnt.

Er beschreibt aus den Kalksteinen, die man damals für Sprudelkalke aus kohlensäurehaltigen Quellen hielt, eine „fußmächtige Vogelknochenbreccie". Diese frühen Funde stammen vor allem von den Vorkommen Spitzberg, Goldberg und Hahnenberg.

Später erwähnt eine ganze Reihe von Autoren fossile Vogelfunde aus dem Ries, die sie teils beschreiben, wie Lydekker (1891), teils wohl auch nur in Anlehnung an Fraas oder Milne-Edwards (1867-1871) mit Namen belegen.

Zu nennen sind hier: v. Ammon (1918), Nathan (1926), Reuter (1927) und Seemann (1941).

Lambrecht (1933), der in seinem Handbuch nicht nur das Wissen seiner Zeit über fossile Vögel zusammenfaßt, sondern auch seine große persönliche Erfahrung — die er anhand des Besuchs sämtlicher in Frage kommender Museen erwarb — mit einfließen läßt, bezeichnet die Vogelreste von Steinheim und dem Ries als die reichsten aus dem Obermiozän. Als Fundstellen gibt er Klein-Sorheim, Hahnenberg, Lierheim, Spitzberg, Wallerstein und Goldberg an. Die vertretenen Arten sind meist große Wasservögel wie Pelecanidae, Phalacrocoracidae, Anatidae und Palaelodidae. Auch eine große Anzahl von Eiern, ja sogar ganze Nester werden erwähnt. Dennoch entsteht irgendwie der Eindruck, die fossilen Vögel aus dem Nördlinger Ries seien mehr ob ihrer Vielfalt gepriesen, als wirklich bearbeitet worden.

Das mir bisher vorliegende Material sind Neufunde, die alle von zwei Vorkommen stammen: Steinberg (= Spitzberg) und Goldberg. Sie umfassen in erster Linie Mittel- und Kleinformen der Familien Anatidae, Rallidae, Charadriidae, Scolopacidae, Glareolidae, aber auch Landvögel, wie Phasianidae, Strigiformes, Psittacidae, Coliidae, Capitonidae sowie eine größere Anzahl von Passeriformes.

Während das Material vom Steinberg aus losen Blöcken gewonnen wurde, sind die Aufschlußverhältnisse am Goldberg bei Bolten (1977), dem die Entdeckung dieses neuen Vorkommen zu verdanken ist, genau beschrieben und illustriert. Er nimmt an, daß der Goldberg zur Zeit des Riessees eine Insel war, die bei Absinken des Wasserspiegels verkarstete. Die fossilreichen Partien sind sekundär karbonatisch verfestigte Spaltenfüllungen im Karst. Für diese Ansicht spricht m.E. auch die große Anzahl von Kleinformen einerseits sowie das Vorkommen von Eulen andererseits. Beides ist von anderen tertiären Spaltenfüllungen, wie Wintershof-West oder La Grive, her bekannt. Auch dort wurde angenommen, daß ein Großteil der Kleinfauna aus Eulengewöllen stammt (Ballmann 1969 a, b).

Material

Das dieser Arbeit zugrunde liegende Fossilmaterial umfaßt 137 Vogelreste aus zwei Fundstellen: Steinberg (=Spitzberg) und Goldberg. Der Steinberg liegt auf Blatt 7129 (Deiningen) der topographischen Karte, der Goldberg auf Bl. 7128 (Nördlingen).

Der genaue Fundort am Goldberg wird von Bolten (1977) als „Kalkige Karsthohlraumfüllung Goldberg 9" bezeichnet. Da von den 137 Stücken nur eines vom

Goldberg und alle übrigen vom Steinberg stammen, wird im Folgenden — außer in dem einzigen Fall — auf Fundstellenangaben verzichtet.

Die Farbe der Reste ist weißlich bis gelblich weiß, häufig mit Eisen- oder Manganoxidhydratflecken, überwiegender Farbton ist Munsell-Wert 2.5 Y 8/4 mit Flecken 10 YR 8/8. Obwohl auch die Langknochen häufig zerbrochen sind, darf die Erhaltung als hervorragend bezeichnet werden.

Die 137 Stücke verteilen sich wie folgt auf die verschiedenen Skelettelemente:

Skelettelement	Stückzahl	Skelettelement	Stückzahl
Cranium	7	Carpometacarpus	5
Maxilla	34	Phalanx proximalis digiti maioris	4
Quadratum	7	Femur	3
Mandibula	25	Tibiotarsus	3
Sternum	2	Tarsometatarsus	25
Coracoid	7		
Humerus	15		

Der überwiegende Teil des Materials wird in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie München (BSM) aufbewahrt, unter den Sammlungsnummern 1970 XVIII (Steinberg) und 1966 XXXIV (Goldberg). 10 Stücke stammen aus der Sammlung des Naturhistorischen Museums Basel (NHMB) und 4 aus der Privatsammlung von Herrn Dr. E. Heizmann (SH).

Die Präparation des Materials erfolgte durch die Verleiher und zwar durch vorsichtiges Auflösen der karbonatischen Matrix in verdünnter Essigsäure. Teilweise waren die Vogelreste bereits als solche erkannt und von den Resten anderer Tetrapoden abgesondert worden.

Als rezentes Vergleichsmaterial waren mir 7 Skelette von *Glareola pratincola* zugänglich und je zwei von *G. maldivarum* und *G. nuchalis* sowie je eines von *G. lactea* und *Stiltia isabella.* Der Vollständigkeit halber wurden auch Skelette von *Pluvianus aegyptius, Cursorius temminckii* und *Rhinoptilus chalcopterus* untersucht.

Methoden

Im Gegensatz zu den früheren Arbeiten des Verfassers, in denen für die Beschreibung der Merkmale der einzelnen Skelettelemente eine eigene Terminologie verwendet wurde, die hauptsächlich auf Milne-Edwards (1867-1871) fußte, wird hier erstmals eine neue Terminologie gebraucht. Diese wurde im Auftrag des ,,International Committee on Avian Anatomical Nomenclature" von einer Arbeitsgruppe unter der Leitung von Prof. Dr. J. J. Baumel (USA) erstellt und befindet sich zur Zeit als Kapitel ,,Osteologia" der Nomina Anatomica Avium im Druck. In dieser Terminologie haben sich gewisse erfreuliche Vereinfachungen durchgesetzt. So werden die Richtungen am Kopf weitgehend denen am Körper angepaßt, z.B. statt occipital oder aboral wird caudal verwendet. Allerdings wird neben cranial am Körper, rostral am Kopf unterschieden.

Entsprechend werden in der vorliegenden Arbeit die Angaben auf den Materiallisten gehalten. Hier werden zuerst die ganzen oder kaum beschädigten Skelettelemente angeführt, bei denen nur gegebenenfalls angegeben wird, ob sie von der linken (sin) oder rechten (dex) Körperseite stammen. Danach kommen die beschädigten Stücke, zusätzlich als proximal (p) oder distal (d) gekennzeichnet. Bei Maxilla und Mandibula wird hier rostral (ro) bzw. caudal (ca) verwendet, beim Coracoid cranial (cr) bzw. caudal.

Bei der Bearbeitung fossilen Vogelmaterials ist es oft schwierig, mit einem verhältnismäßig kleinen Satz von Standardmaßen, die häufig zerbrochen Skelettelemente zu vermessen. Andererseits erscheint es aus verschiedenen Gründen nicht sinnvoll, eine zu große Anzahl spezieller Meßstrecken zu verwenden, etwa an einem Tarsometatarsus 34 verschiedene Maße zu nehmen (Burčak - Abramowic, 1951).

Daher wurde in den früheren Arbeiten des Verfassers (Ballmann, 1969 a, b, 1973) versucht, einen Mittelweg einzuschlagen und zwischen einer und acht Standardmeßstrecken pro Skelettelement zu benützen. Diese sollen es erlauben, die am häufigsten vorkommenden Bruchstücke zu vermessen.

Da die hier behandelten fossilen Formen zu einer einzigen Familie gehören und deshalb mit den gleichen rezenten Arten sowie untereinander verglichen werden, sind alle Maßangaben zu einem gesonderten Abschnitt zusammengefaßt (siehe Tab. 2). Dort werden die bereits eingeführten Meßstrecken, soweit sie benötigt werden, in die neue Terminologie übertragen. Neu hinzukommende Meßstrecken werden definiert und zeichnerisch erläutert (Abb. 19).

Die Zerbrechlichkeit des fossilen Materials erlaubt in der Regel nicht die Verwendung einer Schieblehre beim Abnehmen der Maße. Die Messungen wurden deshalb bei größeren Objekten durch Auflegen auf Millimeterpapier und Ablesen unter senkrechtem Blickwinkel durchgeführt. Kleinere Objekte wurden unter einem Stereo-Mikroskop bei 10-facher Vergrößerung mittels eines Okularmaßstabes vermessen. Die Meßergebnisse werden auf 0,5 mm gerundet angegeben.

Als Holotypus einer neuen Art wurde das Stück gewählt, das die meisten Merkmale bietet, die eine Unterscheidung von anderen Vertretern des gleichen Bauplanes erlauben.

Bei der Zuordnung weiterer Skelettelemente, die nicht im Zusammenhang vorliegen, wurde wie stets nach dem Prinzip der kleinsten Artenzahl vorgegangen. Das heißt, daß Knochen, die den gleichen Bauplan verkörpern und in Form und Größe miteinander kompatibel sind, zur gleichen Art gestellt werden.

Ein Wort noch zu den Beschreibungen. Die Zeichnungen verkürzen den deskriptiven Aufwand ganz wesentlich, so daß auf eigentliche Beschreibung der Stücke verzichtet werden kann und nur eine Hervorhebung der wichtigen Merkmale erfolgt. Dennoch mußte bei der vorliegenden Arbeit, infolge des Reichtums des Materials eine weitere Beschränkung erfolgen, um ein zu großes Übergewicht des beschreibenden Teils zu vermeiden: die allgemein charadriiformen Merkmale der Skelettelemente werden in der Regel nicht angeführt. Hierunter fallen z.B. am Coracoid die deutliche Ursprungsgrube für den m. biceps am Acrocoracoid oder die Form des processus procoracoideus. Ausnahmen, die doch erwähnt werden, sind weniger bekannte, aber diagnostisch wichtige Besonderheiten, wie die Rinne für den nervus coracobrachialis cranialis am Humerus.

Überblick über die rezenten und bisher beschriebenen fossilen Glareolidae (Brachschwalben, Rennvögel)

Die rezenten Glareolidae zerfallen in zwei Gruppen, die als Unterfamilien angesehen werden: die Cursoriinae und die Glareolinae. Beide stellen unterschiedliche Spezialisationsrichtungen dar. Erstere umfassen die an das Bodenleben angepaßten, mit acht Arten in den altweltlichen Trockenzonen vertretenen Rennvögel der Gattungen *Cursorius* und *Rhinoptilus.* Daneben werden üblicherweise zwei monotypische Genera zu den Cursoriinae gerechnet: *Peltohyas* und *Pluvianus.* Die erste Gattung enthält den australischen Ringrennvogel (*Peltohyas australis*), die zweite den afrikanischen Krokodilwächter (*Pluvianus aegyptius*).

Die zweite Unterfamilie sind die eigentlichen Brachschwalben, ebenfalls eine altweltliche Gruppe, die stark an das Erjagen von Insekten in der Luft angepaßt ist.

Iudin (1965), der die Anatomie der Glareolidae eingehend untersucht hat, weist darauf hin, daß die Familie insgesamt einen heterogenen Komplex darstellt, der schwer zu umreißen ist. Dies gilt mit Sicherheit dann, wenn man *Pluvianus aegyptius* mit einbezieht, der eine aberrante Form von ungeklärten Verwandtschaftsbeziehungen darstellt. Das postkraniale Skelett bestätigt die Bedenken Iudins bezüglich der systematischen Stellung dieser Art.[1])

Eine zweite, wenngleich kleinere Schwierigkeit stellt *Peltohyas* dar, der in manchen Merkmalen zwischen den Charadriidae und den Glareolidae stehen soll. Möglicherweise ist er aber überhaupt der ersteren Familie zuzurechnen (Iudin, persönliche Mitteilung).[2])

Einige diagnostische anatomische Merkmale der Glareolidae sind nach Stresemann (1927 - 1934): das Fehlen von Occipital- Fontanellen und Basipterygoidfortsätzen sowie das Vorhandensein großer Nasendrüsen. Iudin (1965) führt an wichtigen Merkmalen am Schädel noch folgende an:

1. Gut ausgebildetes os ectethmoideum, das stark mit dem os lacrimale verwachsen ist

---

1) Strauch (1978, Trans. zool. Soc. London 34: 338) kommt ebenfalls zu der Überzeugung, daß *Pluvianus* kein Angehöriger der Glareolidae ist. - H. E. W.

2) Bock (1964, Emu 63: 383-404) und Strauch (l.c.) stellen *Peltohyas* zu den Charadriidae. - H. E. W.

2. Zunehmende atypisch holorhine Ausbildung der knöchernen äußeren Nasenöffnung.
3. Zunehmend sekundär prokinetischer Oberschnabel bei ausgebildeter fissura craniofacialis.

Nicht einbezogen sind in die so charakterisierte Gruppe *Pluvianus*, der einen primär prokinetischen Oberschnabel besitzt und *Peltohyas*, bei welchem Basipterygoidfortsätze vorhanden sind.

Unter „zunehmend" wird hier verstanden, daß die Ausprägung des jeweiligen Merkmals von den Cursoriinae zu den Glareolinae hin stärker wird. Die einzelnen osteologischen Besonderheiten werden im Folgenden anhand von Abbildungen des fossilen Materials noch veranschaulicht und sollen deshalb hier nur kurz erläutert werden. Zu Merkmal 2 ist zu sagen, daß bei den Glareolidae die knöcherne äußere Nasenöffnung nach caudal sich nicht schlitzförmig verengt zwischen processus praemaxillaris und processus maxillaris des os nasale zieht, sondern erweitert und sogar etwas gerundet ist (vgl. Abb. 6, Nr. 3).

Diese Form der Nasenöffnung trägt zur Versteifung des gesamten Oberschnabels bei, die zu Merkmal 3, dem Prokinetismus, gehört.

Bei diesem ist der Oberschnabel in sich starr und wird in einem Scharniergelenk an der fissura cranio-facialis gegen den Schädel bewegt. Dieser Zustand ist bei den Brachschwalben besser verwirklicht als bei den Rennvögeln, bei denen der Oberschnabel in sich noch stärker beweglich ist.

Auf der anderen Seite hat die Anpassung an das Bodenleben bei den Rennvögeln zu einer Verlängerung und Verstärkung des Laufes geführt sowie zum Verlust der ersten Zehe.

Fossile Glareolidae sind bisher nicht bekannt (Brodkorb 1967), mit einer einzigen Ausnahme: neuerdings stellen Olson und Steadman (1978) die fossile Art *Paractiornis perpusillus* aus dem Unteren Miozän von Nebraska in diese Familie.

Die rezenten Glareolinae (Brachschwalben)

Systematik und Maße

Die Brachschwalben sind eine altweltliche Gruppe, die in Australien mit einer monotypischen Gattung (*Stiltia*) vertreten ist. Innerhalb der sieben übrigen Arten der Glareolinae wurden früher die kleinwüchsigen tropischen Formen *G. nuchalis, cinerea, lactea* und *ocularis* aufgrund äußerer Merkmale als Gattung *Galachrysia* Bonaparte abgetrennt. Sie werden neuerdings meist der Gattung *Glareola* zugerechnet, der außerdem noch die Arten *G. pratincola, G. maldivarum* und *G. nordmanni* angehören.

Ein Diskussionspunkt in der Systematik der Brachschwalben war die Schwarzflügelbrachschwalbe (*Glareola nordmanni*), die von einigen Autoren als Farbvariante von Glareola pratincola betrachtet wurde (siehe Voous, 1962). Ihre Eigenständigkeit als Art ist aber neuerdings auch anhand von zahlreichen Maßen nachgewiesen worden (Glutz, Bauer und Bezzel, 1977).

An Größe werden die Brachschwalben gelegentlich mit einem Star oder einer Drossel verglichen, was sich aber auf die Körperlänge bezieht, da ihre Flügel wesentlich länger sind. Hierzu einige Maßangaben, wobei die Arten innerhalb der Gattung *Glareola* nach abfallender Flügellänge angeordnet sind.

Art	Flügellänge in mm	Tarsuslänge in mm
Stiltia isabella	... 210 ...	... 45 ...
Glareola nordmanni	182 — 210	34 — 41
Glareola pratincola pratincola	180 — 207	30 — 36
Glareola maldivarum	183 — 198	... 32 ...
Glareola ocularis	180 — 205	25 — 28
Glareola pratincola limbata	170 — 203	28 — 32
Glareola pratincola boweni	185 — 196	... 30 ...
Glareola lactea	142 — 160	20 — 21
Glareola nuchalis	139 — 160	18 — 21
Glareola cinerea	137 — 150	22 — 24

Die Angaben stammen hauptsächlich von Sterbetz (1974), wurden aber anhand von Ali und Ripley (1969), Malbrant (1936), Vaurie (1965) und Glutz, Bauer und Bezzel (1977) ergänzt bzw. abgeändert.

Nach den bei Glutz, Bauer und Bezzel angeführten Mittelwerten der Flügellängen ist *G. nordmanni* etwas größer als *G. pratincola.* Die Angaben über *G. maldivarum* schwanken zwar, aber sie scheint etwas kleiner zu sein als die beiden letzten Arten.

Osteologie

Infolge ihrer besonderen Anpassung an das Erjagen von Insekten in der Luft, zeichnet sich die Gattung *Glareola* innerhalb der Glareolidae durch eine Reihe von Besonderheiten aus:

1. Der Schnabel ist im Verhältnis kurz und an der Basis sehr breit.
2. Der Schädel ist sehr leicht gebaut und stark pneumatisiert.
3. Die distalen Elemente des Flügels, an denen die Handschwingen ansetzen, sind besonders kräftig.
4. Der Tarsometatarsus ist im Vergleich zum Flügelskelett klein und zierlich und besitzt eine Gelenkungsfläche für das Metatarsale I.

Das erste Merkmal, der kurze breite Schnabel ist für die Brachschwalben so charakteristisch, daß es allein bereits genügt um sie nicht nur von den übrigen Glareolidae, sondern auch von nahezu allen anderen Charadriiformes zu unterscheiden. Nur in der Familie der Thinocoridae kommt eine ähnlich gedrungene Schnabelform vor.

Die letzten beiden Besonderheiten finden sich auch bei Vertretern der Laridae und sind hier vor allen bei den Seeschwalben (Sterninae) noch stärker ausgeprägt als bei den Glareolinae. Bei *Sterna hirundo* z.B. erreicht die Phalanx proximalis digiti maioris des Flügels eine Länge, die der des Tarsometatarsus entspricht. Die Ähnlichkeit zwischen Brachschwalben und Seeschwalben beschränkt sich im Skelett allerdings auf derartige Konvergenzen in den Proportionen. Im Detail bereitet es keine Schwierigkeiten beide Gruppen voneinander zu unterscheiden.

Die vierte Besonderheit erlaubt eine sichere Unterscheidung der Gattung *Glareola* nicht nur von den Cursoriinae, sondern auch von den Charadriidae, da bei beiden eine Tendenz zur Reduktion der Hinterzehe besteht. Bei *Stiltia* ist, umgekehrt wie bei *Glareola,* der Tarsometatarsus deutlich länger als der Humerus.

Da die Paläornithologie häufig auf Einzelknochen oder sogar Bruchstücke angewiesen ist, wird obige osteologische Charakterisierung der Glareolinae anhand der Gattung *Glareola,* noch erweitert, wobei die angeführten Merkmalskomplexe in Einzelmerkmale aufgelöst werden. Diese letzteren sind jedes für sich betrachtet nicht unbedingt alle diagnostisch, sondern erlauben meist erst in der Mehrzahl, die Brachschwalben von anderen Gruppen der Charadriiformes zu unterscheiden. Eine Wertung einzelner osteologischer Besonderheiten bezüglich ihrer taxonomischen Bedeutung wird noch bei der Behandlung der einzelnen Skelettelemente der fossilen Formen erfolgen. Ferner werden hier nur die wichtigsten Merkmale berücksichtigt und zwar nur solche, die sich an dem mir vorliegenden Fossilmaterial aufzeigen lassen. Unter Berücksichtigung dieser Einschränkung zeichnet sich die Gattung *Glareola* osteologisch wie folgt aus. Cranium, Mandibula und Quadratum: Rostraler Winkel zwischen den Oberkiefer- bzw. Unterkieferästen groß (bei *Glareola pratincola* nahezu 30°); apertura nasalis ossea caudal leicht gerundet; pila nasalis starr; processus maxillaris des os nasale spangenförmig, biegsam; os ectethmoideum und os lacrimale stark miteinander verwachsen, zwei foramina orbitonasalia ausgebildet; fossa temporalis deutlich; processus retroarticularis kurz, zapfenförmig; condylus prooticus des Quadratum von condylus squamosus getrennt und stark nach ventral versetzt; Coracoid: Foramen supracoracoideum vorhanden; processus acrocoracoideus aufgebläht; Humerus: Schaft s-förmig geschwungen; impressio coracobrachialis cranialis groß und distal gerundet; sulcus n. coracobrachialis vorhanden und zu kurzem Kanal geschlossen; crista pectoralis dorsal ausladend und relativ lang; distal der impressio m. supracoracoidei Caudalseite eingebuchtet; processus supracondylaris dorsalis stark hervorspringend; Phalanx proximalis digiti maioris: groß, mit markanten Fortsätzen und Sehnenrinnen; ‚Fenster' angedeutet, aber nicht durchbrochen; Tibiotarsus: condylus medialis nicht stark nach dorsal hervorspringend, distal wenig angeschnitten; area intercondylaris distal offen; Tarsometatarsus: kurz und leicht gebaut; foramen vasculare distale groß; trochlea 2 wenig nach proximal gezogen; fossa metatarsalis 1 vorhanden; Hypotarsus einfach, ohne Kanal.

Verbreitung und Lebensweise

Der heutige Verbreitungsschwerpunkt der Glareolinae ist die aethiopische Faunenregion einschließlich Madagaskar. Auf sie sind die drei Arten *G. cinerea,* *nuchalis* und *ocularis* beschränkt. Außerdem hat noch *G. nordmanni* ihre Winterquartiere in Afrika und *G. pratincola* ist dort mit mehreren Unterarten vertreten. Die Unterart *G. p. pratincola* hat ein großes Verbreitungsgebiet, das Teile von Nordafrika, Südeuropa und Vorderasien umfaßt. Sie überwintert ebenfalls weitgehend in Afrika südlich der Sahara. In der orientalischen Region sind die Arten *G. maldivarum* und *G. lactea* beheimatet, von denen die erstere Art auch in der östlichen Paläarktis vorkommt. Das nördlichste Areal bewohnt die endemisch paläarktische *Glareola nordmanni*, die in den Steppengebieten von der Dobrudscha bis zum Altai beheimatet ist.

Brachschwalben können als besonders geschickte Flieger gelten, deren Flug mit dem der Schwalben, Mauersegler und Seeschwalben verglichen wird. Als Nistplatz bevorzugen sie offenes Gelände, in der Nähe von Süß- oder Salzwasser. Alle Brachschwalbenarten, auch die in gemäßigten Zonen beheimateten, brüten ohne besonderen Nestbau auf dem nackten Boden. Sie sind gesellig und bilden Brutkolonien. Die Arten *G. nuchalis, G. cinerea* und *G. lactea* folgen den großen Flüssen auch in bewaldete Gebiete, wo sie auf Sandbänken und flachen, kahlen Felsen anzutreffen sind.

Die Nahrung der Brachschwalben besteht hauptsächlich aus großen Insekten, die sie weitgehend im Fluge erbeuten. Für die europäischen und nordafrikanischen Brutgebiete werden in erster Linie Coleoptera (Käfer) und Orthoptera (Heuschrecken), daneben aber auch Odonata (Libellen) und Hymenoptera (Bienen, Wespen u.a.) genannt. In den afrikanischen Winterquartieren erbeuten sie auch schwärmende Geschlechtstiere von Ameisen und Termiten.

Klimatische und ökologische Ansprüche der paläarktischen Glareolinae

Klima

Ohne Zweifel sind die Glareolinae wärmeliebende Vögel. Die von Voous (1962) als Nordgrenze ihrer Verbreitung angegebene 20-21°C Juli-Isotherme ist für *Glareola pratincola* und wahrscheinlich auch für *G. maldivarum* etwas zu niedrig angesetzt, während sie für *G. nordmanni* zutrifft. Klimaangaben über die Monate, welche die Brachschwalben in ihren nördlichsten Brutgebieten zubringen, sind in Tab. 1 zusammengestellt. Die Daten stammen von Sterbetz (1974), Lydolph (1977) und Arakawa (1969). Außerdem sind in Abb. 2 die Nordgrenze des Verbreitungsgebietes der Glareolinae in Eurasien sowie die 20°C Juli-Isotherme dargestellt.

Die nördlichsten Brutgebiete von *G. pratincola* liegen im nördlichen Mittelmeerraum, in Ungarn, der südlichen Ukraine, am Westufer des Kaspischen Meeres und in Kasachstan.

Schwieriger ist die Frage, wie weit das Brutgebiet von *G. maldivarum* nach Norden reicht. Diese Art brütet in der östlichen Mongolei und in der südlichen Mand-

Tab. 1: Mittlere Monatstemperaturen (A) und Niederschlagsmengen (B) (April—September) einiger Beobachtungsstationen an der Nordgrenze des Verbreitungsgebietes der Glareolinae (*G. pratincola, G. nordmanni, G. maldivarum*)

Station	Camargue Frankreich		Hortobagy Ungarn		Astrachan UdSSR		Krasnovodsk UdSSR		Kuibyšev/Wolga UdSSR		Kustanaj UdSSR		Paotou Innere Mongolei	
Höhe über NN	ca. 20 m		ca. 95 m		18 m		10 m		44 m		171 m		1044 m	
Geogr. Koordinaten	43.28 N 4.20 E		47.35 N 21.00 E		46.16 N 48.02 E		40.02 N 52.59 E		53.12 N 50.09 E		53.10 N 63.35 E		40.34 N 109.50 E	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
April	14.0°C	28mm	10.6°C	43mm	9.3°C	10mm	12.6°C	12mm	4.6°C	32mm	1.8°C	18mm	7.2°C	19mm
Mai	17.1	48	16.1	2	17.7	23	19.3	7	14.0	43	12.9	26	15.5	31
Juni	21.1	14	19.3	17	22.5	16	24.1	2	18.7	40	18.4	35	20.9	29
Juli	23.5	6	21.8	42	25.1	23	27.6	2	20.7	50	20.4	46	22.7	82
August	22.9	21	21.0	27	23.3	12	27.5	3	19.0	44	18.1	34	20.7	76
September	20.1	73	16.3	23	17.1	16	22.3	3	12.4	41	11.9	25	14.5	31
Jahresniederschlagsmengen	191		154		190		92		449		268		204	

schurei, wobei im südöstlichen Transbaikalien ein etwas fragwürdiger nördlicher Vorposten noch auf dem Gebiet der Sowjetunion zu existieren scheint.

Dieses Vorkommen liegt nach Vaurie (1965) bei etwa 50° nördlicher Breite am Oberlauf des Onon und wird auch in der sowjetischen Literatur, z.B. bei Flint et al. (1968), angegeben. Gladkov et al. (1964) schreiben allerdings, daß das Brutvorkommen am Fluß Argun liegt. Von Voous (1962) wird das Vorkommen als fragwürdig angesehen. Die von ihm angegebene Verbreitungsgrenze — die sich offensichtlich auf *Glareola maldivarum* bezieht — ist in Abb. 2 übernommen worden, wobei allerdings zu bedenken ist, daß sie sicherlich nicht sehr genau ist. Auch der Verlauf der 20°C-Juli-Isotherme ist im Gebiet der Mongolei etwas unsicher.

Zum Klima der mongolischen Brutgebiete von *Glareola maldivarum,* denen die transbaikalischen als nördlichste Ausläufer zuzurechnen sind, ist zu sagen, daß sie zum BS k Klima nach Köppen gerechnet werden und Julitemperaturen über 20°, bei einer Jahresregenmenge von 200 - 300 mm aufweisen. Als Beispiel für ein solches Klima ist Paotou in Tab. 1 angeführt.

Glareola nordmanni erreicht von den drei Arten die kältesten und nördlichsten Brutgebiete. In Westsibirien dringt sie bis nahe zu 55° nördlicher Breite vor. Sie erscheint dort allerdings erst gegen Mitte Mai, wobei die Weibchen bei der Ankunft am Brutplatz oft schon beschalte, fast legereife Eier tragen (Glutz, Bauer und Bezzel, 1977). Dies weist auf einen hohen Anpassungsgrad an das unwirtliche Klima hin, für das als Beispiel in Tab. 1 Kustanaj angeführt ist. In der nördlichen Ukraine, im Gebiet von Kiev, überschreitet *G. nordmanni* die 20°-Juliisotherme in nördlicher Richtung. Dort ist das Frühjahr jedoch wesentlich milder als in Westsibirien. Die durchschnittliche Monatstemperatur des Mai beträgt in Kiev 14,7°C während sie in Omsk bei 11,2°C liegt.

Die mittleren Monatstemperaturen der Sommermonate in den übrigen meteorologischen Beobachtungsstationen, welche die nördlichsten Brutgebiete der Glareolinae darstellen, weisen Ähnlichkeiten auf, obwohl die Stationen durchaus unterschiedlichen klimatischen Regionen angehören. Sie reichen vom sommertrockenen Mittelmeerklima bis in die Steppen der ostasiatischen Monsungegend, die im Sommer ein Niederschlagsmaximum aufweist. Über die Niederschläge läßt sich deshalb viel schwerer erwas allgemein Gültiges aussagen, außer daß eine ausgesprochene Tendenz zur Trockenheit vorhanden ist, wie aus den jeweiligen Jahresniederschlagsmengen hervorgeht.

Über die ungarischen Brutgebiete von *G. pratincola* sind ausführlichere Angaben bei Sterbetz (1974) zu finden, der den trockenen, warmen Sommer als eine der Voraussetzungen für die Existenz von Brutkolonien der Brachschalbe nennt. Die große Wärmeabhängigkeit dieser Art geht schon daraus hervor, daß sie ihre nördlichsten europäischen Brutgebiete in Ungarn und der Südukraine erst gegen Ende April erreicht und diese bereits ab August wieder verläßt, wobei sie die übrige Zeit in ihren afrikanischen Winterquartieren zubringt. Ein verregneter Sommer kann die Brut bereits verhindern, so daß eine bleibende Klimaverschlechterung die Brachschwalbe aus diesen Grenzgebieten ihrer Ausbreitung vertreiben würde.

Ökologie

Im Gebiet der Sowjetunion, wo die Zonalität der Böden besonders deutlich ausgeprägt ist, überschreitet *Glareola pratincola* die Wüsten- und Trockensteppenböden nicht nach Norden, während *G. nordmanni* weit in den Gürtel der Tschernoseme vordringt, ohne allerdings dessen Nordgrenze zu erreichen. Auch in den Tschernosem-Inseln des mittleren Sibiriens fehlen die Glareolinae. Die nördlichsten Vorkommen von *G. maldivarum* dürften im Bereich der mongolischen Trockensteppenböden liegen, die sich bis in das südöstliche Transbaikalien, in das Gebiet der Flüsse Onon und Argun erstrecken, wo auch die östlichste Tschernosem-Insel liegt (Dobrovolskij, 1968).

Glutz, Bauer und Bezzel (1977) schildern den Biotop der europäischen Populationen von *Glareola pratincola* als warme, trockene und weiträumige Ebenen mit offenen Xerophytenfluren, kurzem offenen Trockenrasen sowie trocknenden Lehm- oder Salzschlammflächen.

Die nördlichen Populationen sind meist eng an die intrazonalen Solonez- und Solontschakböden gebunden sowie an die Halophytenfluren von Salz- bzw. Sodaseen. Ähnlich sind die Ansprüche von *G. nordmanni*. Die südlichen Populationen von *G. pratincola* sind mehr an Inundationsflächen, Schlamm- und Sandbänke von Flüssen gebunden. Wichtig ist das Vorhandensein einer größeren Freifläche, im Idealfall im Zusammenhang mit einem seichten, vegetationslosen Uferabschnitt, als Ruheplatz für die Vögel einer Nistkolonie.

Im afrikanischen Winterquartier halten sich die Brachschwalben an offene Trockensteppen und Savannen.

Sterbetz (1974) der die Charakterpflanzen der Brutgebiete von *Glareola pratincola* zusammenstellt, nennt neben anderen Pflanzen eine beachtliche Anzahl von Chenopodiaceen, einer Pflanzenfamilie, die sowohl auf den Überschwemmungsflächen einiger mediterraner Brutgebiete vorkommt als auch auf den Trockenböden des ungarischen Areals. Er führt eine Reihe von Arten der Gattungen *Obione, Suaeda, Salsola, Petrosimonia, Salicornia* und *Arthrocnemum* für die mediterranen Gebiete an. In den ungarischen Brutgebieten ist es vor allem die Gattung *Camphorosma*, die stark in den Vordergrund tritt.

Zu ergänzen wäre noch, daß das Brutgebiet zwischen Kaspischem Meer und Altai von Ulbrich (1934) als das an Chenopodiaceen reichste Gebiet der Erde angesehen wird.

Kuročkin (briefl. Mitteilung, Dez. 1978) gibt als charakteristische Pflanzengattungen dieser Brutgebiete von *Glareola pratincola* an: *Artemisia, Salicornia, Zizyphus, Statice* und *Salsola*.

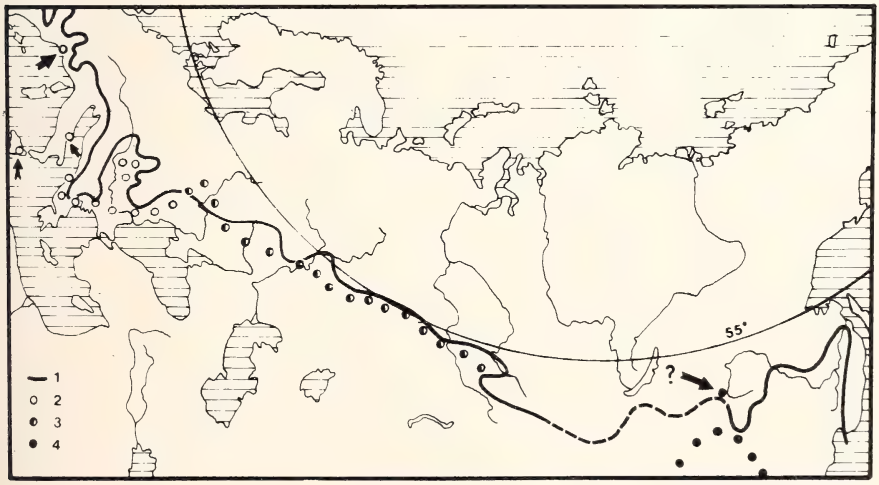


Abb. 2: Nördlichste Brutgebiete der rezenten paläarktischen Glareolinae: *Glareola pratincola* (2), *G. nordmanni* (3) und *G. maldivarum* (4) im Vergleich zur 20°-Juli-Isotherme der tatsächlichen mittleren Monatstemperaturen (1).

Der bevorzugte Bodentyp ist der Solontschak, wobei die Brachschwalben in Senken mit starker Salzanreicherung, die von dem schwarzen Saxaul (*Haloxylon aphyllum*) bewachsen werden, nicht nisten.

Nähere Einzelheiten über die Pflanzengesellschaft des transkaspischen Brutgebietes führt Zaletajev (1976) an, nach dessen Einteilung der asiatischen Wüstengebiete es zu den subtropischen Wüsten irano-turanischen Typs gehört.

Auch hier befinden sich also unter den Charakterpflanzen Chenopodiaceen und zwar *Salicornia* und *Salsola*. Viele Vertreter dieser Familie sind in Trockengebieten beheimatet, nicht wenige bevorzugen salzhaltige Böden.

Die Gattung *Zizyphus* gehört zu den Kreuzdorngewächsen und kommt u.a. im Mittelmeergebiet und östlich davon vor. Ihr kommt, da sie für das Sarmat des Nördlinger Ries nachgewiesen wurde, im Zusammenhang mit den ökologischen Folgerungen ebenfalls Bedeutung zu.

Die fossilen Glareolinae aus dem Nördlinger Ries

Gattung *Mioglareola* nov. gen.

Namengebung — Nach der rezenten Gattung *Glareola* und dem miozänen Alter der Funde.

Vorkommen — Mitteleuropa, Nördlinger Ries

Geologisches Alter — Sarmat. Nach der Säugetierstratigraphie sind die Funde aus dem Ries vorläufig altersmäßig mit Sansan gleichzusetzen, das die 6. neogene Einheit NM 6 von Mein (1975) darstellt.

Diagnose — Ausgestorbene Brachschwalben; Maxilla: rostraler Winkel zwischen den Kieferästen nahezu 40°; pila supranasalis breit, ventrale Verstärkung fehlt; Quadratum: processus orbitalis trägt keine Zacke; Mandibula: symphysis mandibulae kurz; fossa caudalis wenig eingeschnitten; Humerus: crista pectoralis verhältnismäßig kurz; fossa m. brachialis flach; Phalanx proximalis digiti maioris sehr groß; Tarsometatarsus: Hypotarsus weist einen Kanal auf.

Mioglareola gregaria **n. sp.**

(Taf. 1, Fig. 1-8; Taf. 2, Fig. 3, 4, 7-10)

Holotypus — Cranium ohne Oberschnabel (Taf. 1, Fig. 3-5), BSM 1970 XVIII 851.

Typlokalität — Steinberg im Nördlinger Ries (Süddeutschland)

Namengebung -- *gregaria* von grex (lat.) = Schwarm, wegen ihres zahlreichen Auftretens.

Diagnose — Einzige bisher bekannte Art der Gattung *Mioglareola*, etwas kleiner als *Glareola pratincola*.

Breitenmaße der einzelnen Skelettelemente erreichen oder übertreffen die entsprechenden von *Glareola pratincola*, Längenmaße im Verhältnis dazu kleiner.

Material — 114 Stücke

BSM: Cranium: 1, 6 fr; Maxilla: 1, 27 ro; Quadratum: 3 sin, 2 dex; Mandibula: 7 ro, 9 sin ca, 7 dex ca; Sternum: 2 cr; Coracoid: 1,1 sin cr, 1 sin fr, 1 dex cr, 2 dex ca; Humerus: 1 sin d, 1 sin fr, 1 dex, 1 dex p, 1 dex d juv; Carpometacarpus: 1 dex, 1 dex fr; Phalanx proximalis digiti maioris: 1 sin, 2 dex; Femur: 2 sin, 1 dex; Tibiotarsus: 1 sin d, 1 dex d; Tarsometatarsus: 2 sin, 4 sin d, 2 dex, 4 dex d, 1 fr, 2 juv.

NHMB: Maxilla: 3 ro; Mandibula: 1 ro; Humerus: 1 dex p, 1 dex d; Carpometacarpus: 1 dex; Tibiotarsus; 1 fr; Tarsometatarsus: 1 dex d, 1 fr.

SH: Maxilla: 1 ro; Mandibula: 1 dex ca; Carpometacarpus: 1 dex.

Maße — Siehe Tab. 2

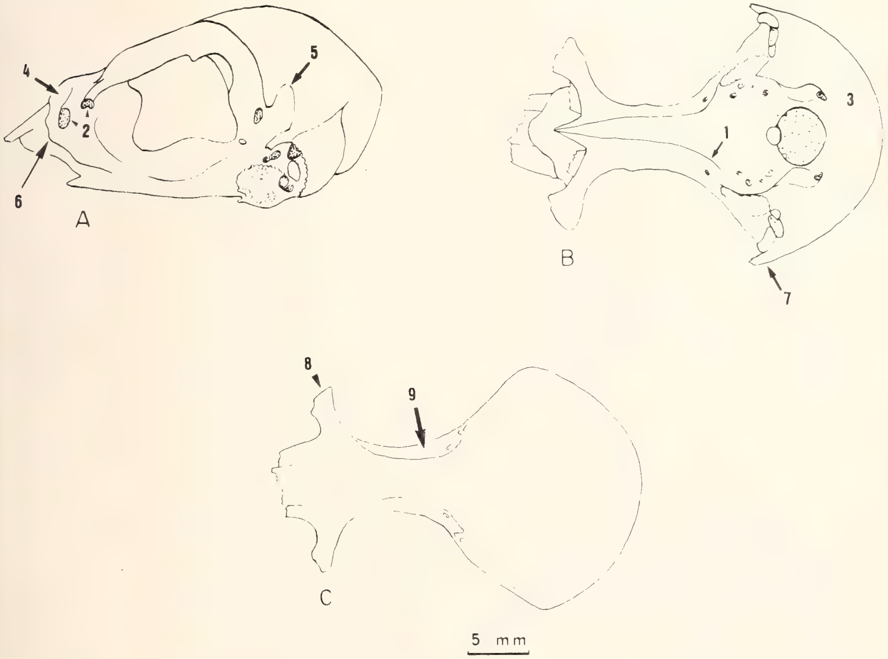


Abb. 3: Holotypus von *Mioglareola gregaria* nov. gen., n. sp., Cranium seitlich (A), ventral (B) und dorsal (C).

Kurzbeschreibung des Holotypus (Abb. 3)

Der Holotypus ist ein Cranium, dem der größte Teil des Oberschnabels fehlt. Dieser ist in der Biegungszone gegen den Schädel an der fissura cranio-facialis abgebrochen.

1. Keine facies articularis basipterygoidea (= Basipterygoidfortsatz) vorhanden
2. Zwei getrennte foramina orbito-nasalia ausgebildet, äußeres foramen sehr groß
3. Keine Occipitalfontanellen vorhanden
4. Ectethmoid mit Lacrimale beim adulten Vogel völlig verwachsen
5. Fossa temporalis stark eingetieft
6. Ventraler Teil der Ectethmoidlamelle schräg rostro-dorsal gestellt
7. Processus zygomaticus breit
8. Lacrimalflügel stark seitlich ausladend
9. Supraorbitalgrube deutlich

Merkmal 1 ist für die Glareolidae charakteristisch, stellt aber innerhalb der Ordnung der Charadriiformes eine Ausnahme dar.

Merkmal 2, 3, 4 und 5 kennzeichnen die Glareolinae, sind diesen aber zum Teil mit den Cursoriinae oder sogar weitläufiger verwandten Gruppen gemeinsam. So fehlen z.B. die Occipitalfontanellen auch bei den Möven (Laridae).

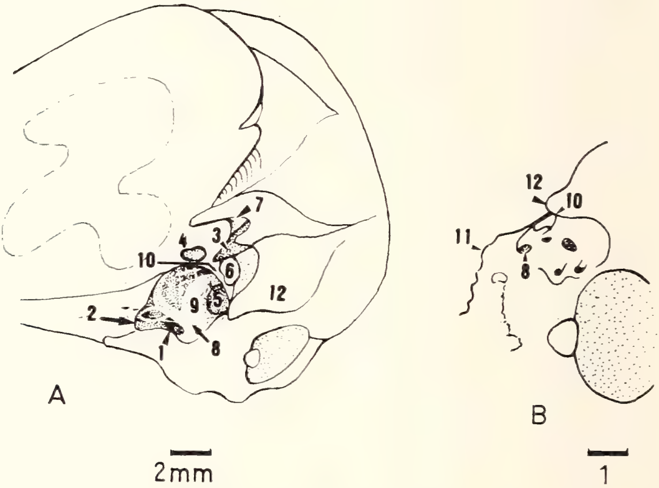


Abb. 4: Ohrregion (A) und fossa parabasalis (B) von *Mioglareola gregaria.*
1. Ostium tubae pharyngotympanicae
2. Foramen pneumaticum rostrale
3. Foramen pneumaticum dorsale
4. Foramen n. maxillo-mandibularis
5. Fenestra vestibuli
6+7. Facies articulares quadraticae, 6 wird vom Prooticum gebildet, 7 vom Squamosum
8. Canalis caroticus
9. Lagena
10. Canalis ophtalmicus externus
11. Ala tympanica
12. Ala parotica

Merkmal 5 hängt sicherlich mit der Lebensweise der Brachschwalben zusammen: die Schläfengruben ist der Ursprungsort des m. adductor mandibulae externus profundus und des m. pseudotemporalis superficialis, die beide den Schnabel schließen; aufgrund seines geringen Hebelarmes spielt besonders letzterer Muskel beim raschen Zuschnappen eine Rolle.

Merkmale 6, 7 und 8 sind charakteristisch für die Gattung *Mioglareola* und stehen mit der breiten, gedrungenen Form des Schädels in Zusammenhang.

Der großen Supraorbitalgrube (9) sowie dem großen äußeren foramen orbito-nasale kommt keine taxonomische Bedeutung zu, sie sind vielmehr Umweltindikatoren und werden noch gesondert behandelt.

Die Ohrregion (Abb. 4 A) zeigt keine wesentlichen Unterschiede von der rezenten Gattung *Glareola*. Die Öffnung des canalis ophtalmicus externus in die fossa parabasalis (Abb. 4 B, Nr. 10) ist in ähnlicher Form wie bei *Mioglareola* unter den verglichenen rezenten Brachschwalben nur bei *Glareola nuchalis* ausgebildet. Bei den übrigen Arten ist die ala parotica stärker mit der ala tympanica verwachsen.

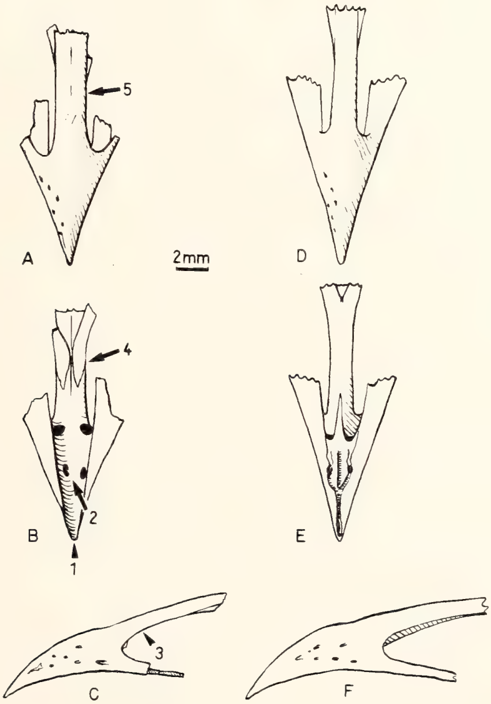


Abb. 5: Oberschnabelspitze von *Mioglareola gregaria*, dorsal (A), ventral (B) und seitlich (C), im Vergleich zu *Glareola pratincola* (D, E und F).

Kurzbeschreibung der zugeordneten Skelettelemente

Der rostrale Teil des Oberschnabels (Abb. 5) weist eine Reihe von Merkmalen auf, die gattungsdiagnostisch sind.

1. Praemaxillaria ventral bis in die Spitze von einer breiten Rinne ausgekehlt
2. Rostrale foramina neurovascularia groß, zur Mediane asymmetrisch angeordnet
3. Knöcherner Schnabelfirst zeigt rostral keine Verstärkung
4. Prämaxillarfortsätze des Nasale reichen auf der Ventralseite des Praemaxillare nicht weit nach rostral; Suturen sichtbar auch beim adulten Vogel
5. Schnabelfirst (pila supranasalis) breit

Merkmale 1 und 2 finden sich von den untersuchten rezenten Glareolinae nur bei *G. nuchalis* in ähnlicher Ausbildung.

Die übrigen Besonderheiten sind charakteristisch für *Mioglareola,* wobei jedoch am rezenten Vergleichsmaterial das rostrale Ende der Prämaxillarfortsätze des Nasale nicht gut auszumachen ist.

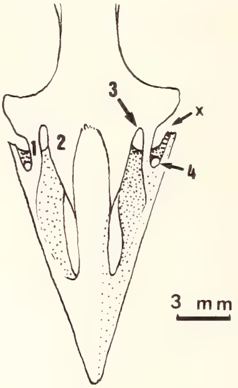


Abb. 6: Oberschnabel von *Mioglareola gregaria* in Dorsalansicht. Teile des Gaumens und Jochbogen fehlen (x)

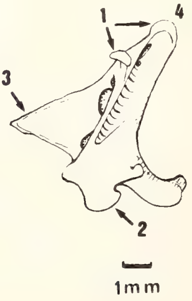


Abb. 7: Rechtes Quadratum von *Mioglareola gregaria* in Medialansicht.

Oberschnabel (Abb. 6):

Der Oberschnabel ist, wie bei allen Glareolinae, breit und kurz. Er bietet darüber hinaus folgende Merkmale:

1. Processus maxillaris des Nasale spangenförmig dünn
2. Processus praemaxillares des Nasale umgreifen die Frontalfortsätze des Praemaxillare, ziehen auf die Ventralseite und verstärken so den knöchernen Schnabelfirst (pila supranasalis)
3. Knochernes Nasenloch (apertura nasalis ossea) caudal gerundet
4. Accessorische Gaumenlücke und breiter processus palatinus des Maxillare ausgebildet

Merkmale 1, 2 und 3 charakterisieren den Zustand der Glareolinae hinsichtlich Holorhinie und Prokinetismus. Hierbei gehört die Versteifung des Schnabelfirstes (2) zum Prokinetismus, bei welchem ein an sich starrer Oberschnabel nur in einer scharnierartigen schmalen Biegezone gegen den Schädel bewegt werden kann.

Merkmal 1 ist ein Hinweis darauf, daß dieser Zustand sekundär erworben wurde. Die Versteifung des Oberschnabels ist bei *Mioglareola* noch weniger vollständig verwirklicht als bei *Glareola* (vgl. Abb. 5, Merkmale 3 und 4).

Die caudale Rundung der Nasenöffnung stellt einen Schritt zur Holorhinie dar, die aber nicht voll ausgebildet ist, weshalb Iudin (1965) sie als atypisch bezeichnet.

Zu Merkmal 4: Der processus palatinus des Maxillare wird von Lowe (1931) als „maxillopalatine process" oder einfach als „strut" (= Verstrebung) bezeichnet, ein Ausdruck den Iudin übernimmt.

Im Gegensatz zu diesen beiden Autoren mißt Hofer (1949) dem Vorhandensein bestimmter Öffnungen im sekundären Gaumendach, den accessorischen Gaumenlücken, keinerlei taxonomische Bedeutung bei.

Quadratum (Abb. 7):

1. Condylus prooticus gegen condylus squamosus deutlich nach ventral und medial versetzt
2. Condylus medialis des ventral Gelenkkopfes relativ kurz
3. Processus orbitalis trägt keine nach dorsal hervorspringende Zacke
4. Processus squamosus wenig stark nach lateral hervortretend

Merkmal 1 bietet eine wichtige Unterscheidungsmöglichkeit der Brachschwalben von den Scolopacidae und Charadriidae. Bei letzteren, die den Glareolidae osteologisch näher stehen, ist eine Zweiteilung der Gelenkfläche am Quadratum und entsprechend auch am Schädel bereits angedeutet.

Die übrigen Besonderheiten unterscheiden *Mioglareola* von *Glareola*, wobei Nr. 3 die auffälligste ist und Nr. 2 ihre Entsprechung am Unterkiefer hat (vgl. Abb. 9, Merkmal 4).

Zur Gelenkfläche des Unterschnabels (Abb. 9):
1. Fossa caudalis relativ wenig eingeschnitten
2. Laterale Gelenkfläche springt stark hervor
3. Processus retroarticularis kräftig, etwas nach lateral gebogen
4. Gelenkgrube für den condylus medialis des Quadratum wenig tief

Bei den verglichenen rezenten Arten der Gattung *Glareola* sind die Gruben 1 und 4 stärker eingeschnitten, der Fortsatz (3) weniger gebogen sowie die Gelenkfläche (2) seitlich weniger hervortretend.

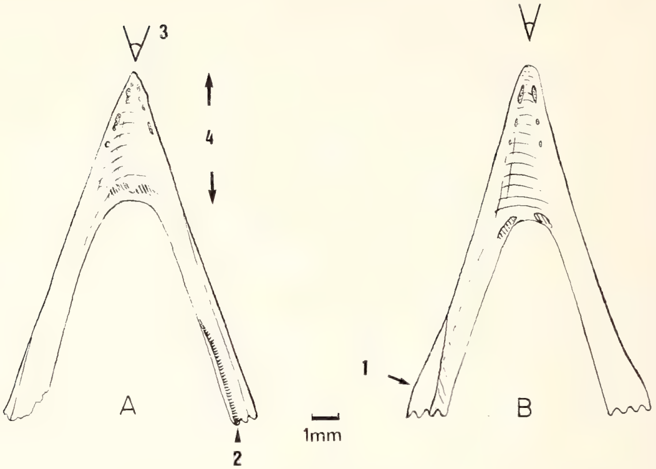


Abb. 8: Unterschnabelspitze von *Mioglareola gregaria* (A) in Dorsalansicht, zum Vergleich *Glareola pratincola* (B)

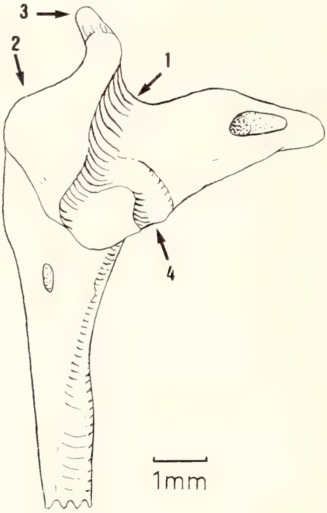


Abb. 9: Gelenkfläche des rechten Unterschnabelastes von *Mioglareola gregaria* in Dorsalansicht

Im mittleren Teil des Unterschnabels (Abb. 8) fehlt eine bei *Glareola pratincola* vorhandene Abplattung der crista tomialis (1). Weitere Merkmale der Mandibula:
2. Suturen zwischen den einzelnen Knochen deutlich zu erkennen
3. Rostraler Winkel zwischen den Außenkanten der beiden Unterkiefer nahezu 40°
4. Symphyse relativ kurz

Alle diese Merkmale sind charakteristisch für die Gattung *Mioglareola*.

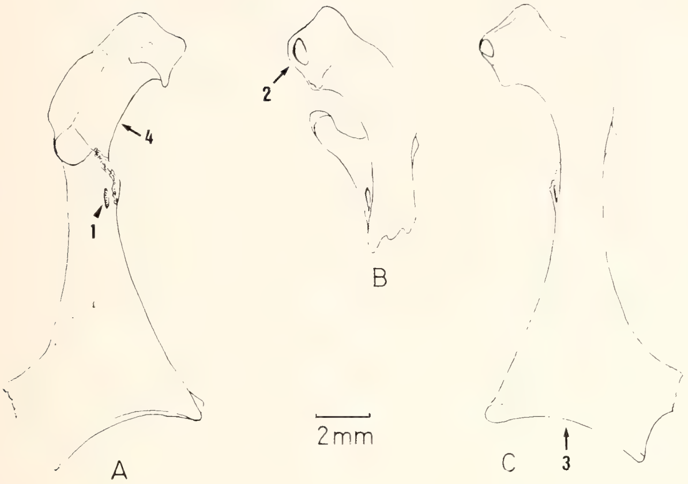


Abb. 10: Linkes Coracoid von *Mioglareola gregaria*, dorsal (A) und ventral (C); Cranialende eines anderen Stückes (B) mit erhaltenem processus procoracoideus.

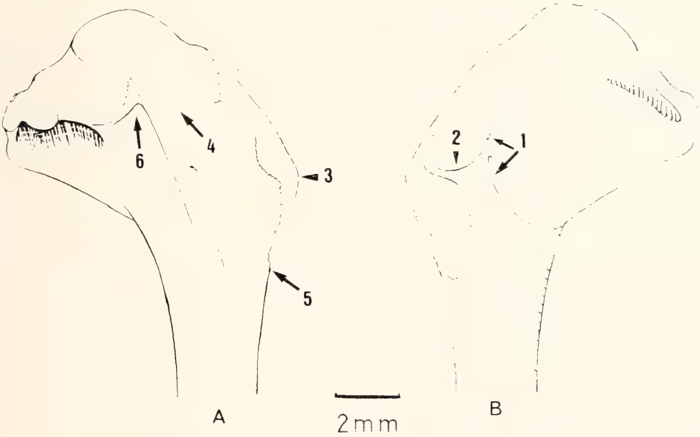


Abb. 11: Proximaler Gelenkkopf des rechten Humerus von *Mioglareola gregaria*, dorsal (A) und cranial (B)

Coracoid (Abb. 10):
1. Foramen supracoracoideum vorhanden
2. Processus acrocoracoideus aufgebläht
3. Facies articularis sternalis in medio-lateraler Richtung gestreckt
4. Collum acrocoracoidei lang

Die ersten beiden Merkmale stellen Kennzeichen der Glareolinae dar, wobei Nr. 1 bei den Charadriiformes in der Regel vorhanden ist und nur bei bestimmten Gruppen, z.B. den Scolopacidae, fehlt. Nr. 2 ist dagegen spezieller Art, kommt aber bei den Laridae ebenfalls vor. Die übrigen beiden Kennzeichen charakterisieren *Mioglareola* innerhalb der Glareolinae.

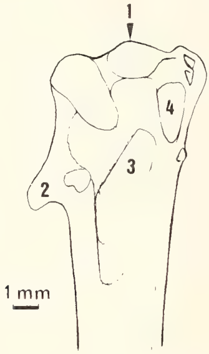


Abb. 12: Distaler Gelenkkopf des linken Humerus von *Mioglareola gregaria* in Cranialansicht.

Der Humerus ist s-förmig geschwungen, wie bei allen Glareolidae. Sein proximaler Gelenkkopf (Abb. 11) zeigt folgende Besonderheiten:

1. Sulcus nervi coracobrachialis cranialis deutlich ausgebildet und zu einem kurzen Kanal geschlossen
2. Impressio m. coracobrachialis cranialis groß, distal gerundet
3. Crista pectoralis dorsal ausladend
4. Knochenoberfläche distal der impressio m. supracoracoidei eingebuchtet
5. Crista pectoralis relativ kurz
6. Dorsale fossa tricipitalis angedeutet

Merkmal 1 ist charakteristisch für die Ordnung der Charadriiformes, 2, 3 und 4 kennzeichnen die Glareolinae. Hierbei ist die große, gerundete Ansatzgrube des m. coracobrachialis cranialis (2) ein sicheres Unterscheidungsmerkmal gegen die Möven (Laridae), bei denen die Grube scharfkantig und eckig ist. In diesem Merkmal, das in weniger ausgeprägter Form auch bei *Cursorius* ausgebildet ist, stehen die Glareolidae den Charadriidae nahe. Die kurze crista pectoralis (5) unterscheidet *Mioglareola* von der rezenten Gattung *Glareola*.

Was die fossa tricipitalis (6) anbelangt, so ist diese bei der rezenten Art *Glareola pratincola* variabel und ihr taxonomischer Wert ist deshalb in diesem Falle unsicher (Vgl. Abschnitt ,,Problematica").

Distaler Gelenkkopf des Humerus (Abb. 12):

1. Condylus ventralis nach distal hervorgewölbt
2. Processus supracondylaris dorsalis sehr kräftig
3. Fossa m. brachialis flach
4. Ligamentnarbe am tuberculum supracondylare ventrale nach proximal gestreckt

Die ersten beiden Merkmale sind kennzeichend für die Glareolinae, wobei das erste zur Unterscheidung gegen die Laridae, das zweite gegen die Cursoriinae dienen kann. Nr. 3 und 4 sind charakteristisch für *Mioglareola*.

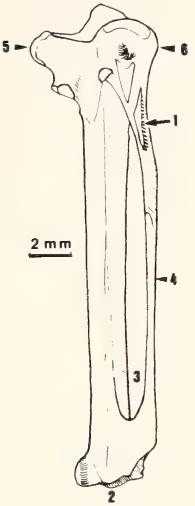


Abb. 13: Rechter Carpometacarpus von *Mioglareola gregaria* in Ventralansicht.

Der Carpometacarpus (Abb. 13) bietet trotz seiner kompliziert anmutenden Form nicht viele Merkmale; alle folgenden finden sich auch bei *Glareola*.

1. Ligamentnarbe gestreckt und ventral deutlich hervortretend
2. Distaler Gelenkkopf breit
3. Spatium intermetacarpale breit, vor allem distal
4. Os metacarpale minus gerade
5. Processus extensorius plump, nicht nach proximal gebogen
6. Breiteste Stelle der trochlea carpalis relativ weit proximal gelegen

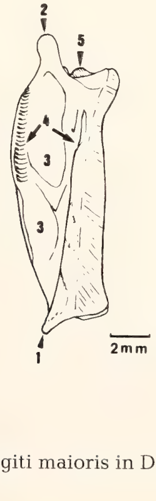


Abb. 14: Linke Phalanx proximalis digiti maioris in Dorsalansicht.

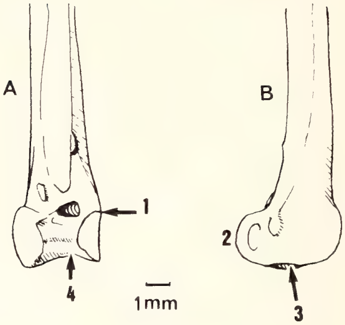


Abb. 15: Distaler Gelenkkopf des rechten Tibiotarsus von *Mioglareola gregaria* dorsal (A) und medial (B).

Die Phalanx proximalis digiti maioris (Abb. 14) ist sogar im Vergleich zu der von *Glareola* sehr groß.
1 + 2. Fortsätze betont kräftig
3. ,,Fenster'' durch dünne Lamellen verschlossen
4. Sehnenrinnen der m.m. interossei deutlich ausgeprägt
5. Distale Gelenkfläche hervorspringend

Da der proximale Fortsatz (1) die Funktion eines Sehnenhalters hat, hängt dieses Merkmal mit Nr. 4 zusammen. Eine ähnliche Phalanx ist innerhalb der Charadriiformes noch bei den Seeschwalben (Sterninae) ausgebildet. Sie ist bei diesen aber im Verhältnis zu anderen Skelettelementen noch größer,und die Fenster (3) sind in der Regel durchbrochen.

Am Tibiotarsus zeigt der distale Gelenkkopf (Abb. 15) folgende Merkmale: Condylus medialis relativ weit nach proximal gezogen (1), tritt nach dorsal nicht besonders stark hervor (2) und ist distal nur schwach eingekerbt (3). Diese Kennzeichen sind glareolid und können als Unterschiede gegen die Scolopacidae dienen. Anders als bei den Charadriidae ist die area intercondylaris (4) nach distal geöffnet.

Der Tarsometatarsus (Abb. 16) ist verhältnismäßig kurz und gedrungen.
1. Trochlea 2 aufgebläht und wenig nach proximal gezogen
2. Foramen vasculare distale groß
3. Fossa metatarsalis 1 vorhanden
4. Schaft dorso-plantar nicht zusammengedrückt
5. Trochlea 4 lateral wenig hervortretend, deutlich kürzer als trochlea 3
6. Hypotarsus mit Kanal
7. Sehnenrinne für den m. flexor hallucis longus lateral deutlich begrenzt

Die angeführten Merkmale sind für die Glareolinae charakteristisch, wobei besonders Nr. 1 innerhalb der Charadriiformes selten ist. Nr. 2 ist den Brachschwalben mit den Charadriidae gemeinsam, von denen in sich aber durch das Vorhandensein einer Hinterzehe (3) unterscheiden. Zur Unterscheidung gegen die Scolopacidae können Merkmale 1, 2 und 4 verwendet werden. Der distal wenig verbreiterte Gelenkkopf und die Form der kurzen 4. trochlea (5) verhindern eine Verwechslung mit den Laridae. Der Kanal im Hypotarsus (6) ist kennzeichnend für *Mioglareola*, während Nr. 7 bei den meisten Arten von *Glareola* ebenso ausgebildet ist, nicht aber bei *Glareola nuchalis*.

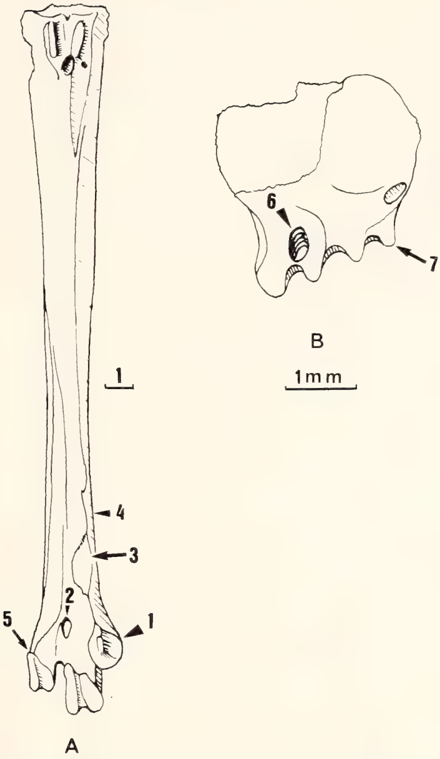


Abb. 16: Linker Tarsometatarsus von *Mioglareola gregaria* in Plantaransicht (A); rechter Tarsometatarsus in Proximalansicht (B).

Brutnachweis

Bei der Bearbeitung fossiler oder subfossiler Vogelfunde, ist es besonders für Folgerungen bezüglich Klima oder Biotop von hervorragender Bedeutung zu wissen, ob eine bestimmte Art am Fundort genistet hat. Das Auffinden juveniler Knochen wird zu Recht als Hinweis auf das Nisten der entsprechenden Art aufgefaßt, und von *Mioglareola gregaria* liegen einige juvenile Stücke vor. Eine Schwierigkeit stellt hier allerdings die Tatsache dar, daß noch nicht genügend bekannt ist, in welchem Zustand der Entwicklung und Ausformung sich die einzelnen Knochen eines Jungvogels befinden, wenn er beginnt größere Flüge zu unternehmen. Besonders bei Zugvögeln — oder im Falle fossiler Funde bei Arten, die zumindest für große Bewegungen in Frage kommen — wirkt sich diese Unkenntnis hinderlich aus. Auf der anderen Seite lassen sich nämlich Knochen von Individuen, die mit Sicherheit nicht flügge waren, oft nicht sicher genug einer bestimmten Art zuordnen.

Unter besonders glücklichen Fundumständen erlaubt eine Eigenheit der Fortpflanzungsphysiologie der Vögel, den Brutnachweis zweifelsfrei zu erbringen. Es handelt sich um den sogenannten Medullarknochen, eine Erscheinung im Skelett legender weiblicher Vögel. Dieser Medullarknochen ist eine Spongiosa-ähnliche Substanz und leitet seinen Namen davon ab, daß er das cavum medullare der Knochen erfüllt. Er hat keine mechanische Funktion, sondern stellt eine Calciumreserve dar, die es dem Vogel ermöglicht, ein legereifes Ei innerhalb kurzer Zeit mit einer Kalkschale zu umgeben. Eine legende Henne kann so innerhalb eines einzigen Tages 10 % ihrer gesamten Knochensubstanz mobilisieren (Taylor, 1970). Hierbei wird der Medullarknochen resorbiert und vor Ablage des nächsten Eies wieder aufgebaut.

Entsprechend ist sein Vorhandensein an eine relativ kurze Periode des Fortpflanzungszyklus gebunden und zwar von etwa 2 Wochen vor Ablage des ersten Eies bis etwa 3 - 4 Wochen nach Ablage des letzten. Der Medullarknochen wird also während der Zeit des Brütens wieder zurückgebildet.

Ist in einem zerbrochenen Skelettelement ein Medullarknochen ausgebildet, so kann dieser kaum übersehen werden. Er hat das Aussehen einer dichtmaschigen Spongiosa, die von den Rändern in das cavum medullare hineinwächst. Für eine Abbildung kann auf Benoit (1950, S. 372) hingewiesen werden.

Von *Mioglareola gregaria* liegt ein distaler Humerus vor, dessen Innenraum völlig mit Medullarknochen angefüllt ist, was den Nachweis darstellt, daß diese Art am Riessee im Sarmat gebrütet hat. Siehe Taf. 2, Fig. 7-9.

Die Supraorbitalgruben als Salzanzeiger

Innerhalb der gesamten Ordnung der Charadriiformes ist die Anlage einer Drüse vorhanden, die in oder auf der Orbita gelegen ist und deren Ausführgang sich in die Nasenhöhle öffnet. Diese Drüse war den Anatomen bereits seit längerem bekannt und unter Namen, wie Nasendrüse oder Supraorbitaldrüse beschrieben worden. Ebenso bekannt war die Tatsache, daß die Drüse auf den Frontalia Abdrücke hinterläßt, wenn sie besonders groß ist. So schreibt Marinelli (1936): „Zu den auffälligsten Skulpturen, welche wir am Schädeldach beobachten können, gehören die Supraorbitalgruben. Sie liegen im Frontale nahe dem Seitenrand gegen die Orbita und beherbergen die Nasendrüse, deren Größe übrigens nicht immer aus dieser Grube allein abgelesen werden kann, da sie manchmal dem Stirnbein aufliegt, ohne einen Eindruck hervorzurufen. Im allgemeinen zeigen Seevögel (Limicolae, Alcidae, Colymbidae, Sphenisci) die größten Drüsen und tiefsten Gruben ....., woraus man auf einen Zusammenhang der Drüsenausbildung mit der Möglichkeit des Eindringens von Seewasser in die Nasenhöhle schloß.“

Die Funktion wurde aber damals noch nicht richtig erkannt, man nahm an, daß die Drüse die Aufgabe habe, die Schleimhäute der Nase gegen die Einwirkung von Salzwasser zu schützen. Ihre wahre Funktion wurde erst vor relativ kurzer

Zeit entdeckt (Schmidt-Nielsen, Jörgensen und Osaki, 1958): Die Nasendrüse ist imstande, Kochsalz aus dem Körper des Vogels auszuscheiden und übertrifft die Aktivität der Nieren hierin um das zehnfache. Entsprechend wird sie heute häufig als Salzdrüse bezeichnet und ist innerhalb der Charadriiformes besonders bei den Alcidae, aber auch bei den Chionididae und Laridae stark entwickelt, da diese Seevögel ihren Wasserbedarf aus Meereswasser decken müssen. Ebenso wie das Seewasser, beeinflußt das Wasser salziger oder brackiger Binnenseen die Größe der Nasendrüse der dort lebenden Vögel (Cooch, 1964). Iudin (1965), der sich mit der Nasendrüse der Charadriiformes und ihrem Abdruck auf dem Schädeldach ausführlich beschäftigt, weist darauf hin, daß ihre Größe nicht ohne weiteres taxonomisch gedeutet werden darf, sondern daß sie mit der Lebensweise zusammenhängt. Sie ist z.B. bei *Charadrius hiaticula* mehr als dreimal so groß wie bei der eng verwandten Art *Ch. dubius.* Ersterer nistet am Ufer des Meeres, letzterer ist eine kontinentale Art.

Der Schluß von der Größe der Nasendrüse auf den Salzgehalt des Wassers im Biotop eines Vogels erscheint demnach gerechtfertigt. Erschwert ist die Schlußfolgerung natürlich beim Fossilmaterial dadurch, daß nicht die Größe der Drüse selbst bekannt ist, sondern nur die ihres Abdrucks.

Technau (1936), der die Nasendrüsen der Vögel eingehend untersucht hat, gliedert diese entsprechend ihrer Größe und Lage in verschiedene Typen. In ihrer stärksten Ausbildung liegt die Nasendrüse außerhalb der Orbita auf dem knöchernen Schädeldach und hinterläßt auf den Frontalia entsprechende Eindrücke, die Supraorbitalgruben. Der Schluß von der Lage allein auf die Größe ist aber nicht immer zulässig, wie Iudin aufzeigt:

Obwohl die supraorbitale Lage in der Regel etwas über die Größe der Nasendrüse aussagt, ist Vorsicht geboten, da dieser Zusammenhang nicht stets besteht.

Der Hinweis auf salzhaltiges Wasser wird deshalb für den Fall von *Mioglareola gregaria* nicht von der supraorbitalen Lage der Nasendrüsen — d.h. der Existenz von Supraorbitalgruben — abgeleitet, sondern von der Größe des Abdrucks und des äußeren foramen orbito-nasale, das den Ausführgang der Drüse in die Nasenhöhle umfaßt. (Siehe Abb. 3 und Taf. 1, Fig. 3)

Gattung *Glareola* Brisson, 1760

Glareola neogena **n. sp.**

(Taf. 1, Fig. 9; Taf. 2, Fig. 1, 2)

Holotypus — Rechter Humerus (Taf. 1, Fig. 9, Taf. 2, Fig. 1), BSM 1970 XVIII 852.

Typlokalität und weitere Vorkommen: Steinberg im Nördlinger Ries; Goldberg.

Geologisches Alter — Sarmat; in der Säugetierstratigraphie sind die Funde aus dem Ries vorläufig altersmäßig mit Sansan gleichzusetzen, das die 6. neogene Einheit NM 6 bei Mein (1975) darstellt.

Namengebung — nach ihrem Vorkommen im Jungtertiär (= Neogen).

Diagnose — Ausgestorbene Brachschwalbe, von der Größe der rezenten *Glareola nuchalis* und *G. lactea.* Humerus: crista bicipitalis relativ kurz, Knochenoberfläche distal der impressio m. supracoracoidei stark eingetieft; Phalanx prox. dig. maioris groß; Tarsometatarsus: eminentia intercondylaris relativ wenig hervortretend.

Material — 17 Stücke

BSM: Maxilla: 1, Quadratum: 1 sin; Coracoid: 1 sin; Humerus: 1 sin p, 3 sin d, 1 dex, 1 dex p, 1 dex p (Goldberg); Carpometacarpus: 1 sin; Phalanx digiti maioris: 1 sin; Tarsometatarsus: 1 sin, 1 sin juv, 1 sin d, 1 dex.

SH: Quadratum: 1 sin.

Maße — Siehe Tab. 2

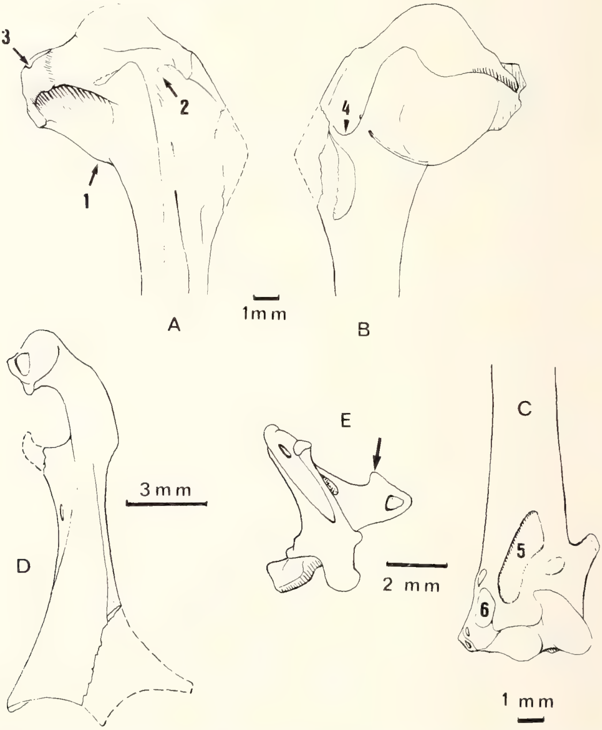


Abb. 17: *Glareola neogena:* Proximaler Gelenkkopf des rechten Humerus; von caudal (A) und cranial (B); distaler Gelenkkopf des linken Humerus von cranial (C); linkes Coracoid, ventral (D), linkes Quadratum, medial (E).

Kurzbeschreibung des Holotypus (Abb. 17, A und B)

Ein wesentliches Merkmal der Gattung *Glareola* ist die Länge der crista pectoralis, die bei *G. neogena* nahezu ebenso bedeutend ist wie bei der wesentlich größeren *Mioglareola gregaria* (Vgl. Tab. 2). Innerhalb der Gattung *Glareola* weist *G. neogena* folgende Besonderheiten auf:

1. Crista bicipitalis wenig nach distal gezogen
2. Caudalfläche des Knochens distal der impressio m. supracoracoidei stark eingetieft
3. Sulcus transversus am Ventralende etwas nach distal gezogen
4. Impressio coracobrachialis cranialis distal breit gerundet

Merkmale 1 und 2 unterscheiden *G. neogena* sowohl von *G. lactea* als auch von *G. nuchalis*. In den beiden anderen Merkmalen stimmt *G. neogena* mit *G. nuchalis* überein, unterscheidet sich aber von *G. lactea*. Der distale Gelenkkopf ist am Holotyp leicht beschädigt und wird deshalb anhand eines Paratypus (Abb. 17, C) behandelt:

5. Fossa m. brachialis eingetieft
6. Ligamentnarbe am tuberculum supracondylare ventrale kurz

Beide Merkmale gehören zum osteologischen Bild von *Glareola* und unterscheiden somit *G. neogena* von *Mioglareola gregaria*.

Kurzbeschreibung der zugeordneten Skelettelemente.

Das Quadratum (Abb. 17, E) weist am processus orbitalis eine für *Glareola* typische Zacke auf.

Der Tarsometatarsus (Abb. 18) zeigt folgende Merkmale:

1. Foramen vasculare distale groß
2. Eminentia intercondylaris relativ flach
3. Crista externa hypotarsi schwach ausgebildet
4. Kein Kanal vorhanden

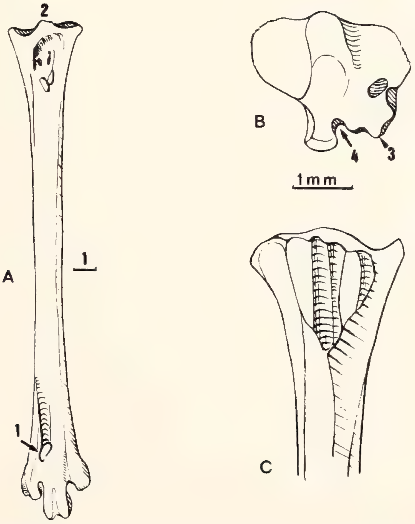


Abb. 18: Rechter Tarsometatarsus von *Glareola neogena*, dorsal (A), proximal (B) und plantar (C).

Nr. 1 ist charakteristisch für die Brachschwalben, Nr. 2 unterscheidet *G. neogena* von *G. nuchalis* und *G. lactea*. Die Ausbildung des Hypotarsus (Nr. 3 und 4) entspricht den rezenten Arten von *Glareola*, wobei *G. nuchalis* am ähnlichsten ist.

Beziehungen und Unterschiede

In der Ausbildung des Oberkiefers, vor allem der Lage und Form der foramina neurovascularia und dem Fehlen einer nennenswerten Verstärkung der pila supranasalis steht *Glareola neogena* der zuvor beschriebenen fossilen Art *Mioglareola gregaria* nahe. Dies gilt auch bezüglich der Größe der Phalanx proximalis digiti maioris. Die Verstärkung der pila supranasalis ist aber auch bei den kleinen rezenten Formen nicht sehr deutlich ausgebildet, und Form und Lage der foramina neurovascularia stimmen bei der rezenten Art *Glareola nuchalis* mit den fossilen Brachschwalben überein.

Die übrigen Skelettelemente, insbesondere Humerus und Tarsometatarsus, zeigen bei *neogena* übereinstimmend das Bild der Gattung *Glareola*. Von den verglichenen rezenten Formen steht ihr die afrikanische *G. nuchalis* am nächsten.

Meßstrecken

Die Meßstrecken entsprechen in Lage und Zeichen den bereits in früheren Arbeiten des Verfassers definierten: Quadratum (Ballmann 1973), Coracoid, Humerus, Carpometacarpus, Femur, Tibiotarsus, Tarsometatarsus (Ballmann 1969 a, b). Eine Ausnahme stellt die mediale Länge LM am Coracoid dar. Sie entspricht der Länge medial bei v. d. Driesch (1976). Neu hinzu kommen die Skelettelemente Cranium, Maxilla, Mandibula und Phalanx proximalis digiti maioris.

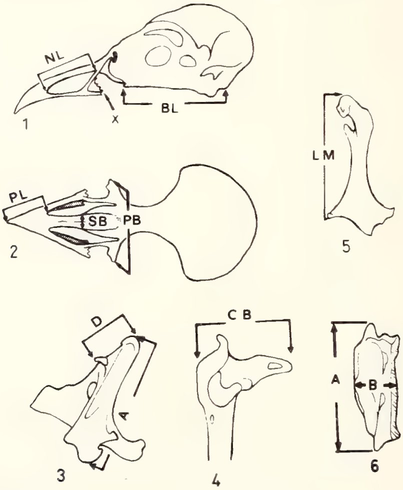


Abb. 19: Meßstrecken an Cranium (1,2), Quadratum (3), caudaler Mandibula (4), Coracoid (5) und Phalanx proximalis digiti maioris (6).

Skelettelement	Meßstrecke		
	Benennung		Lage
Cranium (vgl. Abb. 19)	Länge der Schädelbasis	BL	zwischen rostrum sphenoidale und caudalem Rand des condylus occipitalis
	Präorbitale Breite	PB	zwischen linkem und rechtem proc. supraorbitalis des os lacrimale
Maxilla (vgl. Abb. 19)	Pränasale Länge	PL	zwischen rostralem Rand der apertura nasalis ossea und der Spitze des knöchernen Schnabels
	Länge des knöchernen Nasenloches	NL	zwischen rostralem und occipitalem Rand der apertura nasalis ossea
	Breite des knöchernen Schnabelfirstes	SB	Breite der pila supranasalis dort, wo die proc. praemaxillares des os nasale in der Dorsalansicht enden
Quadratum (vgl. Abb.19)	Höhe	A	zwischen ventralem Rand des condylus medialis und dorsalem Rand des condylus squamosus
	dorsale Breite	D	zwischen lateralem Rand des condylus squamosus und medialem Rand des condylus prooticus
Mandibula (vgl. Abb. 19)	Länge der Unterkiefersymphyse	SL	zwischen rostralem und caudalem Rand der symphysis mandibulae
	caudale Breite	CB	zwischen medialem Rand des proc. mandibulae medialis und lateralem Rand des proc. mand. lateralis
Coracoid	mediale Länge (vgl. Abb. 19)	LM	zwischen cranialem Ende des proc. acrocoracoideus und dem angulus medialis
	Breite der Gelenkfläche mit dem Sternum	B	zwischen angulus medialis und angulus lateralis
Humerus	Länge	A	zwischen proximalem Rand des caput humeri und distalem des condylus ventralis
	distale Breite	C	zwischen epicondylus ventralis und epicondylus dorsalis des proc. supracondylaris dorsalis
	Länge des Humerus distal der crista pectoralis	F	zwischen distalen Enden von crista pectoralis und condylus ventralis

Skelettelement	Meßstrecke		
	Benennung		Lage
	Länge der crista pectoralis	A—F	zwischen proximalem Rand des caput humeri und distalem Ende des crista pectoralis
Carpometacarpus	Länge	A	zwischen proximalem Rand der trochlea carpalis und facies articularis digitalis minor
	proximale Breite	B	zwischen caudalem Rand der facies articularis ulnocarpalis und cranialem Rand des proc. extensorius
Phalanx proximalis digiti maioris (vgl. Abb. 19)	Länge	A	zwischen processus proximo-caudalis und processus distalis
	Breite	B	zwischen cranialem und caudalem Rand auf halber Länge des Knochens
Femur	Länge	A	zwischen proximalem Rand des trochanter und distalem Rand von condylus medialis und lateralis
Tibiotarsus	distale Breite	C	zwischen medialem Rand des condylus medialis und lateralem des cond. lateralis
	Länge des Schaftes	H	zwischen dem distalem Ende der crista fibularis und dem proximalen Rand des arcus extensorius
Tarsometatarsus	Länge	A	zwischen eminentia intercondylaris und distalem Rand der trochlea 3
	proximale Breite	B	zwischen medialem Rand der cotyla medialis und lateralem der cotyla lateralis
	distale Breite	D	zwischen medialem Rand der trochlea 2 und lateralen Rand der trochlea 4

Maßangaben

In Tab. 2 werden die Maße von *Mioglareola gregaria* und *Glareola neogena* denen rezenter Arten gegenübergestellt. Bei den rezenten Arten wurden nach Möglichkeit ein Exemplar durchschnittlicher Größe gewählt.

Skelettelement Meßstrecke	*Glareola pratincola*	*Glareola maldivarum*	*Glareola nuchalis*	*Glareola lactea*	*Mioglareola gregaria*	*Glareola neogena*
Cranium						
Länge der Schädelbasis	18	19	13	12	18	
Präorbitale Breite	12	13	10	9	14-15	
Maxilla						
Länge des knöchernen Nasenloches	13	14	10	9	12	
Pränasale Länge	8	8,5	5	5	6-7	4,5
Breite des knöchernen Schnabelfirstes	1,5	1,5	1	1	2	1
Quadratum						
Höhe	9	9	6	6,5	7,5-8	6,5
dorsale Breite	4	3,5	2,5	3	3,5	3
Mandibula						
Länge Symphyse	6	6	4	4	5	
caudale Breite	6,5	6,5	5	5	6-6,5	
Coracoid						
Mediale Länge	17,5	18	14,5	12	16,5	14,5
Breite der Gelenkfläche mit dem Sternum	5,5	6	4,5	4	6-6,5	
Humerus						
Länge	40,5	41	33	30,5	36-36,5	31
distale Breite	6,5	6	5	5	6-6,5	5
Länge der crista pectoralis	13	13	10,5	9,5	9,5-10,5	9,5-10
Länge distal der crista pectoralis	29	28	22,5	21	26-26,5	21,5-23
Carpometacarpus						
Länge	27	27	21,5	22	22,5-24	20,5
proximale Breite	6,5	6,5	5	5	6	5,5
distale Breite	4,5	4,5	3	3	3,5-4	3,5
Phalanx prox.dig. maioris						
Länge	14	13,5	10,5	10	15	13
Breite	4,5	4,5	3,5	3,5	5	4
Femur						
Länge	25,5	25	19	19	22,5-24	
Tibiotarsus						
distale Breite	4	3,5	3	2,5	3,5-4	
Länge des Schaftes	31	30	22,5	23,5	27	
Tarsometatarsus						
Länge	32,5	31,5	20,5	20,5	25-26	19,5-23
proximale Breite	4,5	4	3	3	3,5	3
distale Breite	4,5	4	3	3	3,5-4	3

Tab. 2: Maße der fossilen Glareolinae im Vergleich zu rezenten Vertretern der Gattung *Glareola*, alle Angaben in mm.

Problematica

Einige Stücke des vorliegenden Materials lassen sich nicht ohne weiteres den zuvor beschriebenen Arten zuordnen, obwohl es sich auch hier offenbar um Glareolidenreste handelt. Sie wurden zu zwei Formen zusammengestellt, wobei die Zuordnungen allerdings fraglich sind.

Mioglareola n. sp. ?
(Taf. 2, Fig. 5)
Material: 3 Stücke
BSM: Humerus: 1 sin; Tarsometatarsus: 1 p dex, 1 fr.

Der Humerus (Abb. 20A) zeigt alle Merkmale von *Mioglareola gregaria*, ist jedoch leichter gebaut und hat eine kürzere crista pectoralis (1); eine dorsale fossa tricipitalis fehlt (2). Die beiden Tarsometatarsi sind ebenfalls leicht gebaut und — soweit ihr Erhaltungszustand eine Beurteilung erlaubt — kurz im Vergleich zu *Mioglareola gregaria*.

Glareolidarum gen. et sp. indet.
(Taf. 2, Fig. 6)
Material: 3 Stücke
BSM: Maxilla: 1; Tarsometatarsus: 1 sin, 1 sin juv.

Dem Tarsometatarsus (Abb. 20 B, C) fehlt der distale Gelenkkopf. Er ist schlanker als der von *Mioglareola gregaria* und weist eine starke crista medialis auf (1) sowie eine ausgeprägte fossa m. flexoris hallucis brevis (2). Seine Gesamtlänge hat über 30 mm betragen. Die mit Vorbehalten zugeordnete Maxilla ist schlanker als die von *M. gregaria* und weist einen spitzeren rostralen Winkel auf.

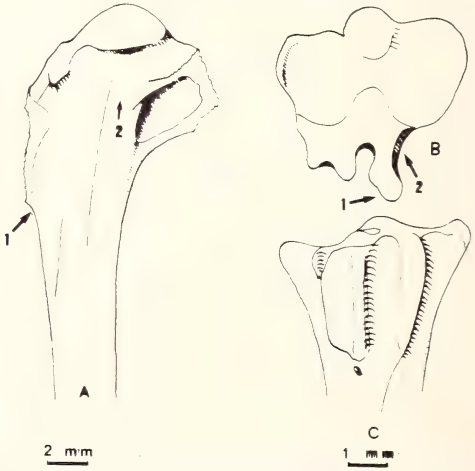


Abb. 20: Linker proximaler Humerus von *Mioglareola* n. sp. ? in Caudalansicht (A). Linker proximaler Tarsometatarsus von Glareolidarum gen., sp. in Proximalansicht (B) und Plantaransicht (C).

Ergebnisse und Folgerungen

Morphologische Ergebnisse

Die Darstellung aller Beziehungen und Unterschiede, die bei der Untersuchung des rezenten Vergleichsmaterials auffielen, würde zu weit in Richtung einer Revision der Systematik der Glareolidae führen. Eine solche sollte jedoch nur auf der Grundlage vollständigen rezenten Skelettmaterials erfolgen.

Ein Teil der morphologischen Daten ist in die Diagnosen der fossilen Arten und die osteologische Charakterisierung der Brachschwalben (S. 63) eingeflossen, ein anderer liegt der Abgrenzung und dem Aufbau der vorliegenden Arbeit zugrunde. An dieser Stelle soll versucht werden, diese letztere Komponente besser sichtbar zu machen.

Die einzelnen Skelettelemente wurden mit unterschiedlicher Ausführlichkeit behandelt, weil sie sich in Art und Anzahl ihrer osteologischen Merkmale stark unterscheiden.

Je nach Art bewegen sich Merkmale zwischen den beiden polaren Begriffen ‚allgemein' und ‚speziell', wobei ein Merkmal als allgemein angesehen wird, wenn es für eine hohe taxonomische Einheit charakteristisch ist. Die allgemeinsten hier noch interessierenden osteologischen Kennzeichen sind die, welche es ermöglichen die Knochen eines Vogels als Vertreter der Klasse Aves, von denen anderer Tetrapoden zu unterscheiden, z.B. die Verwachsung bestimmter Tarsalia und Metatarsalia zum Tarsometatarsus. Am anderen Ende der Skala stehen solche Merkmale, die für eine einzelne Art charakteristisch sind.

Bei der Bearbeitung neogener Vögel erfolgt hauptsächlich ein Vergleich mit nahverwandten rezenten Formen und entsprechend dieser Problemstellung liegt das Hauptgewicht auf den speziellen Merkmalen. Besonders reich an osteologischen Kennzeichen sind die cranialen Skelettelemente, wobei im vorliegenden Falle die rostralen Teile des Schnabels Merkmale aufweisen, die auf dem Niveau der Gattung oder darunter relevant sind; bestimmte Partien des Neurocraniums, wie die Ohrregion, bieten dagegen keine so speziellen Differenzierungsmöglichkeiten.

Unter den postcranialen Skelettelementen hat der Humerus die größte Anzahl von Merkmalen, nämlich ca. 40. Danach folgen Tarsometatarsus, Carpometacarpus und Tibiotarsus, mit je etwa 30, das Coracoid mit über 20 und schließlich die noch einfacher gestalteten, wie der Femurknochen.

Auf eine Beschreibung des letzteren wurde verzichtet, da an ihm keine Merkmale gefunden werden konnten, die auf dem Niveau der Familie oder einer niedrigeren taxonomischen Einheit von Bedeutung gewesen wären. Dies macht deutlich, daß der überwiegende Anteil der Merkmale am Femur allgemeinerer Art ist, was auch für die anderen Skelettelemente gilt. So finden sich am Humerus von *Mioglareola* nur 4 osteologische Besonderheiten, in denen sie sich von *Glare-*

ola unterscheidet, während der distale Tibiotarsus oder der Carpometacarpus auf diesem Niveau kaum noch etwas bieten.

Systematische und phylogenetische Ergebnisse

Zur Stellung der fossilen Gattung *Mioglareola* im System ist zu sagen, daß sie keineswegs ein Bindeglied zwischen den beiden Unterfamilien der Glareolidae darstellt, sondern eindeutig zu den Glareolinae gehört. Dies geht schon allein aus ihrem kurzem, leicht gebauten Tarsometatarsus hervor, der zudem eine Gelenkungsfläche für den Metatarsus der Hinterzehe aufweist, welche bei den Cursorinae nicht vorhanden ist.

Innerhalb der Glareolinae zeichnet sich *Mioglareola* allerdings durch einige Besonderheiten aus, die als ursprünglich angesehen werden müssen. So ist die pila supranasalis des Oberschnabels nicht verstärkt und die crista pectoralis des Humerus deutlich kürzer als bei — an Größe vergleichbaren — Vertretern der rezenten Gattung *Glareola*. Auch das Vorhandensein eines Kanals im Hypotarsus ist als ursprünglich zu werten. Ein weiteres Merkmal, das möglicherweise ebenfalls primitiv ist, ist die Form und Lage der foramina neurovascularia auf der Ventralseite des Oberschnabels, die in ähnlicher Ausbildung von den verglichenen rezenten Arten nur bei *G. nuchalis* vorgefunden wurden. Schwieriger zu werten sind die persistierenden Suturen zwischen einzelnen Knochen sowohl des Oberals auch des Unterkiefers, das Fehlen des Vorsprungs am processus orbitalis des Quadratum sowie die Vielzahl kleinerer Unterschiede an den verschiedenen Skelettelementen.

Insgesamt gesehen jedoch ist *Mioglareola* der rezenten Gattung *Glareola* so ähnlich, daß bei Auffinden nur eines einzelnen ihrer postcranialen Skelettelemente, welches nicht gerade der Humerus ist, durchaus die Gefahr bestünde, es als zu *Glareola* gehörig anzusprechen.

Bei *Glareola neogena* sind die Merkmale, in denen *Mioglareola* von den rezenten Brachschwalben abweicht, bereits so ausgebildet, wie man sie auch bei den Vertretern der heutigen Gattung *Glareola* findet. Dies gilt besonders für die Länge der crista pectoralis am Humerus und die Ausbildung des Tarsometatarsus, die als wesentliche Merkmale angesehen werden. Sie gehören nämlich beide zu dem speziellen Merkmalskomplex, der die Glareolinae als die ‚Schwalben unter den Charadriidae s. l.' ausweist. Mit *Glareola neogena* ist im Knochenbau bereits der Anpassungsgrad der rezenten Glareolinae in dieser Richtung erreicht.

Sibley und Ahlquist (1972: 128) formulierten anläßlich eines Überblicks über die Systematik der Charadriiformes bezüglich der Glareolidae zwei Fragen:

1. Ist die Familie der Glareolidae (Brachschwalben und Rennvögel) eine monophyletische Gruppe?
2. Zweigen sie vom larinen oder pluvialinen Ast des Stammbaums der Charadriiformes ab?

Im Lichte der vorliegenden Untersuchung ist die erste Frage zu bejahen, wenn man nicht Arten wie *Pluvianus aegyptius* in die Familie einbezieht. Dies wurde allerdings bereits von Iudin (1965) klargestellt.

Die zweite Frage ist etwas schwer zu verstehen, da die beiden Autoren keinen Stammbaum der Charadriiformes vorstellen.

Was die Verwandtschaft der Glareolidae mit den Laridae betrifft, so spricht nichts dafür, daß die Entwicklung der Brachschwalben über möwenähnliche Vorfahren verlief. Die Glareolidae stehen der heutigen Familie der Charadriidae — zumindest in ihrem Knochenbau — näher als den Laridae. Für eine genaue Beantwortung der Abzweigungsfrage reichen unsere Kenntnisse noch nicht aus.

Zur durch Fossilien belegten Phylogenie der Charadriiformes ist zu sagen, daß für das Obermiozän oder früher die Familien der Charadriidae, Scolopacidae, Alcidae und Laridae nachgewiesen sind (Brodkorb, 1967) und eigentlich kein Zweifel daran besteht, daß auch die übrigen Familien bereits vorhanden waren.

Auch daß eine rezente Gattung schon im Obermiozän auftritt, ist innerhalb der Klasse der Vögel nichts Ungewöhnliches. Dies heißt nicht, daß bereits alle rezenten Gattungen damals schon existiert haben: die Entstehung vieler Gattungen, die heute an kühlgemäßigte oder boreale Lebensräume angepaßt sind, stand sicherlich noch bevor. Bei insektenfressenden nichtpasseriformen Vögeln allerdings, deren heutiger Verbreitungsschwerpunkt in den tropischen Faunenregionen liegt, könnte die Entstehung der rezenten Gattungen im Obermiozän bereits weitgehend abgeschlossen gewesen sein. Als Parallele zu den Glareolinae seien hier die noch stärker an das Erjagen von Insekten in der Luft angepaßten Apodinae genannt. Hier ist die hochentwickelte Gattung *Apus* bereits aus dem Obermiozän von Gargano (Ballmann, 1976) und aus La Grive bekannt.

Zoogeographische Überlegungen

In früheren Arbeiten des Verfassers (Ballmann, 1969 a, b) wurden Beziehungen zwischen den heutigen paläotropischen Faunenregionen und der Ornis des europäischen Miozäns aufgezeigt. Besonders auffällig dabei ist, daß nicht nur pantropische Formen, wie die Capitonidae, gefunden wurden, sondern auch solche, die heute auf eine einzige Faunenregion beschränkt sind, wie Musophagidae, Phoeniculinae und Coliidae. In jedem dieser Fälle ist es die aethiopische Faunenregion, mit welcher ein derart enger Zusammenhang belegt wurde.

Die vorliegenden Funde weisen in die gleiche Richtung. Kleinwüchsige Brachschwalben von der Größe der fossilen *G. neogena* sind in der Gegenwart auf die beiden paläotropischen Faunenregionen beschränkt. Das Hauptverbreitungsgebiet der Glareolinae liegt ebenfalls in diesen beiden Faunenregionen, vor allem der aethiopischen. Darüber hinaus ist die afrikanische Art *Glareola nuchalis* den fossilen Brachschwalben des Ries ähnlicher als die vergleichbare asiatische *G. lactea*. Bevor nun aus diesen zoogeographischen Fakten Folgerungen bezüglich der damals herrschenden klimatischen und ökologischen Verhältnisse gezogen werden können, müssen noch einige Fragen geklärt werden. Darf man für derartige Folgerungen die Verhältnisse eines Hauptverbreitungsgebietes rezenter Taxa zugrunde legen, also hier etwa die des wichtigsten Verbreitungsgebietes der Glareolinae?

Entsprechend der Verbreitung der Unterfamilie der Glareolinae betrachtet Voous (1962) die europäischen Arten der Gattung *Glareola* als wahrscheinlich zum indo-afrikanischen Faunentyp gehörig. Diese Einstufung ist zweifellos auch für die fossilen europäischen Formen gerechtfertigt. Erlaubt sie aber ins Detail gehende Schlüsse bezüglich klimatischer Ansprüche?

Seitens der Paläornithologie wurden klimatologische Folgerungen auf der Grundlage tertiärer Funde bisher nur in sehr allgemeiner Form gezogen und damit der komplizierten Verhältnisse Rechnung getragen. Wenn von ,tropischen Faunenelementen' die Rede war, so sollte damit ausgedrückt werden, daß ihre rezenten Verwandten in tropischen Faunenregionen leben. Die tropische Floren- und Faunenregionen sind aber nicht mit tropischen Klimazonen gleichzusetzen, was auch von Schwarzbach (1968) in seiner Studie über das Klima des rheinischen Tertiärs besonders betont wird.

Allerdings sind Mißverständnisse nicht ausgeblieben: so schreibt Bolten (1977), daß die vom Verfasser aus der Fundstelle Goldberg 9 bestimmten Faunenelemente auf ein tropisches Klima schließen lassen. Aus diesem Grunde soll hier noch einmal ausdrücklich darauf hingewiesen werden, daß das Vorkommen von z.B. Coliidae im europäischen Miozän nicht als Beweis dafür gewertet werden darf, daß das Klima damals an den Fundorten tropisch war, d.h. einem A-Klima der Köppen'schen Klimaeinteilung entsprach. Dies schon allein deshalb nicht, weil Coliidae auch heute durchaus in warmgemäßigtem Klima, etwa dem Mittelmeerklima der Kapprovinz, vorkommen. Eine Faunenregion kann offensichtlich nicht mit einfachen klimatologischen Angaben umrissen werden.

Die Tatsache, daß das wichtigste Verbreitungsgebiet der rezenten Glareolinae in den paläotropischen Faunenregionen liegt, vermittelt also keine genauen Vorstellungen bezüglich des Klimas.

Aufgrund ihrer Morphologie und der daraus abgeleiteten Stellung im System müssen die Glareolinae aus dem Sarmat des Nördlinger Ries unter den rezenten Formen mit *Glareola nuchalis* verglichen werden. Diese Art lebt in der Gegenwart in tropischen Gebieten wie dem Kongobecken, wo sie noch dazu eine Flachlandform ist, deren Verbreitungsareal die 800-m-Höhenlinie nicht überschreitet (Verheyen, 1953; mündl. Mitteilung von A. Prigogine, 1978).

Darf man die klimatischen und ökologischen Ansprüche einer solchen Vergleichsart auf die verwandten Formen aus dem Sarmat übertragen?

Bei Funden, die älter als pleistozän sind, erweist es sich in der Paläornithologie als problematisch, mit den klimatischen Ansprüchen einer rezenten Vergleichsart zu arbeiten. Häufig weisen solche Arten nämlich ein eingeschränktes Areal auf, wobei die Ursachen der Arealbeschränkung vielfältig sein können und meist unbekannt sind. Jedenfalls spielt der Wettbewerb und damit die Verdrängung durch andere Formen eine wesentliche Rolle. Die Annahme, daß die Ursachen des Rückzugs rein klimatischer Art sind, ist wohl selten gerechtfertigt. Nur dann aber ließen sich die klimatischen Bedingungen des Areals der Vergleichsart voll auf die fossilen Verwandten übertragen.

Die vorstehenden Überlegungen zeigen, daß die klimatischen Ansprüche der rezenten Art *Glareola nuchalis* nicht auf die morphologisch nahestehenden fossilen Glareolinae aus dem Sarmat des Nördlinger Ries übertragen werden dürfen. Es besteht nämlich der Verdacht, daß *G. nuchalis* ein Reliktareal einnimmt, was andere Ursachen haben dürfte als klimatische.

Klimatologische und ökologische Folgerungen

Um trotz der im vorhergehenden Abschnitt aufgezeigten Schwierigkeiten zu Schlußfolgerungen bezüglich des Klimas zu gelangen, ist es notwendig, die Aussage auf dasjenige Mindestmaß zurückzuschrauben, das bereits durch den Nachweis brütender Glareolinae getragen wird. Da Brachschwalben wärmeliebende Formen sind, deren Brutgebiete in Eurasien eine klimabedingte Nordgrenze aufweisen, lassen sich für die Temperaturen während der Zeit der Brut und Aufzucht der Jungen Mindestwerte festlegen.

Dies sind die Sommertemperaturen der Brutgebiete der nördlichsten rezenten Vertreter der Unterfamilie, soweit diese Formen nicht offensichtlich an Gegebenheiten angepaßt sind, deren Zutreffen wir für das Obermiozän Mitteleuropas mit Sicherheit ausschließen können. Auf solcher Grundlage erhaltene Temperaturen können als Mindestwerte für die klimatischen Bedingungen gelten, unter denen die sarmatischen Glareolinae des Nördlinger Ries lebten.

Die im eurasischen Steppengebiet endemische *Glareola nordmanni* wird von Stegmann (1958) als eine besondere Anpassungsform an das dort herrschende rauhe Klima betrachtet. Dieser Autor folgert aufgrund einer Vielfalt von Beobachtungen, daß die Ornis der Steppen sich aus denen der Wüsten und Savannen erst vom Ende des Tertiärs ab entwickelt hat und daher erdgeschichtlich jünger ist als diese. Für einen Vergleich mit miozänen Formen scheidet *G. nordmanni* demnach aus.

Die klimatischen Verhältnisse in den nördlichsten Brutgebieten von *G. pratincola* sind so, daß die westlich gelegenen bis etwa an das Schwarze Meer zu den C-Klimaten, die östlichen zu den B-Klimaten nach der Köppen'schen Einteilung gehören. Wie aus Abb. 2 und Tab. 1 hervorgeht, liegen die Brutgebiete alle südlich der 20°-Juli-Isotherme, und die Sommertemperaturen sind wohl der entscheidende Faktor der Begrenzung der Verbreitung der Glareolinae nach Norden. Sehr heiß sind die Sommer in den transkaspischen sowie den kaspischen Gebieten (Krasnovodsk bzw. Astrachan in Tab. 1) und man könnte hier noch die südspanischen hinzufügen. Geringer sind die Sommertemperaturen in der Camargue und der ungarischen Steppe. Die zurückhaltendste Schätzung der Temperaturen am sarmatischen Riessee, ergibt sich demnach anhand der heutigen Verhältnisse in den nördlichsten europäischen Brutvorkommen von *Glareola pratincola,* in der

Camargue und Ungarn. Über die Niederschläge kann zunächst nur gesagt werden, daß sicherlich eine Tendenz zur Aridität vorhanden war.

Die Frage nach dem Biotop, den eine fossile Ornis bewohnt hat, wird häufig durch die Schwierigkeit beeinträchtigt, daß die mit Sicherheit osteologisch ansprechbaren Taxa, häufig nicht an einen einzigen Lebensraum gebunden sind, sondern in unterschiedlichen Biotopen Vertreter aufweisen.

Dies ist zu einem gewissen Grad auch hier der Fall: obwohl die rezenten Arten der Glareolinae in ihrer Mehrzahl offene und weiträumige Landschaften bewohnen, kommen die kleinwüchsigen tropischen Formen *G. nuchalis, G. cinerea* und *G. lactea* auch in bewaldeten Gebieten vor. Sie sind dort allerdings auf Sandbänke sowie große, flache Felsen in und an breiten Flüssen beschränkt und jagen hauptsächlich über dem Wasser.

Setzt man jedoch den Vergleich mit den nördlichen Populationen von *Glareola pratincola* fort, so zeigt sich, daß Salz- und Sodaseen mit vegetationsfreien seichten Uferzonen und trockenfallenden Schlammflächen zum charakteristischen Biotop ihrer Nistkolonien gehören. Zusätzlich zu den ökologischen Argumenten, spricht das Vorhandensein von gut entwickelten Supraorbitalgruben am Schädel von *Mioglareola* für Salinität, und stellt einen weiteren Hinweis dafür dar, daß das Wasser des Riessees zur Zeit des Vorkommens der fossilen Glareolinae kein normales Süßwasser war.

Vergleicht man diese Ergebnisse mit denen, die bereits von anderen Wissenschaftszweigen über den Riessee erarbeitet wurden, so ergibt sich eine sehr gute Übereinstimmung. Bolten (1977) kommt bei der Auswertung der vorgefundenen Landgastropoden zu dem Schluß, daß die trockenheitsliebenden Formen vorherrschen. Besonders auffallend ist hierbei, daß er kaum Arten findet, die als Bewohner eines feuchten Ufergürtels gelten könnten. In dieses Bild passen auch die von ihm erwähnten Trockenrisse in den pelitischen Sedimenten und den Mergelkalken des Riessees (S. 192).

Was die Frage nach der Salinität des Sees betrifft, so schließt Bolten (1977) anhand der wasserbewohnenden Gastropoden aus den Riessedimenten auf brackwasserähnliche Verhältnisse mit starken jahreszeitlichen Schwankungen des Ionengehaltes. Von Jung in Bolten, Gall und Jung (1976) wird auf das Vorkommen von halophilen Wasserpflanzen in den Riesseetonen von Wemding hingewiesen.

Diese Pflanzen gehören in die Verwandtschaft der rezenten Gattung *Ruppia,* die eine spezifische Brackwasserpflanze ist und besonders im mesohalinen Bereich bei 3-10 ⁰/₀₀ Salzgehalt gedeiht.

In Wemding wurden auch Reste von anderen Pflanzen gefunden, von Landpflanzen, die in der Umgebung des Riessees wuchsen. Jung nennt in erster Linie Hartlaubgewächse und Koniferen und bestimmt u.a. die Gattung *Zizyphus.* Er weist darauf hin, daß um das Gedeihen einer Hartlaubvegetation zu ermöglichen, die jährlichen Niederschläge mindestens 400-500 mm betragen müssen und vergleicht aufgrund der Pflanzenfunde die klimatischen Bedingungen des Ries im Sarmat mit denen der arideren Gegenden des heutigen Mittelmeerraums.

Ein weiterer interessanter Hinweis in der o.g. Arbeit ist, daß nach Befunden von v.d. Brelie sich unter den Pollen aus den Riessedimenten auffallend häufig solche des Chenopodiaceentyps finden. Vertreter dieser Pflanzenfamilie gehören auch heute zu den Charakterpflanzen der Brutgebiete von *Glareola pratincola.*

Wie bereits erwähnt, ernähren sich die Glareolinae in erster Linie von großen Insekten, deren zahlreiches Auftreten eine Voraussetzung für die Existenz einer Nistkolonie von Brachschwalben ist. Man darf deshalb der Bearbeitung der reichen Insektenfauna aus den Rieseetonen von Wemding, die von Bolten, Gall und Jung (1976) bereits angekündigt wurde, mit Interesse entgegensehen.

Zusammenfassung

137 Vogelreste aus karbonatischen Ablagerungen des miozänen Riessees wurden der Familie der Glareolidae zugeordnet und beschrieben. Über 130 davon gehören zu den beiden fossilen Brachschwalben *Mioglareola gregaria* nov. gen. et n. sp. und *Glareola neogena* n. sp. Erstere ist etwas kleiner als die rezente Art *Glareola pratincola,* letztere hat etwa die Größe von *G. nuchalis;* beide sind mit dieser rezenten afrikanischen Form nah verwandt. *Mioglareola gregaria* weist einige osteologische Besonderheiten auf, die innerhalb der Glareolinae als ursprünglich zu gelten haben.

Durch den Fund eines Humerus von *Mioglareola gregaria* mit ausgebildetem Medullarknochen konnte der Nachweis erbracht werden, daß diese Art am Ufer des miozänen Riessee gebrütet hat. Daraus wird gefolgert, daß die Witterungsbedingungen der Monate, während der die Brut und die Aufzucht der Jungen erfolgte, mindestens so warm waren, wie die Monate April-August des heutigen nördlichen Mittelmeerraumes. Das Klima wies außerdem eine Tendenz zu Trockenheit auf und möglicherweise nisteten die fossilen Brachschwalben auf jahreszeitlich trockenfallenden, teilweise salzhaltigen Schlammflächen am Ufer des Sees.

Summary

Two new species of fossil Glareolinae (pratincoles) are described from calcareous deposits of a miocene lake in Nördlinger Ries (Southern Germany), providing the first fossil record of the subfamily in the Old World. For one of them, *Mioglareola gregaria,* a new genus is erected, the other one is assigned to the extant genus *Glareola* as *G. neogena.* This latter one is comparable in size to the smaller extant species of *Glareola,* today confined to the paleotropical faunal regions. The descriptions are based on 137 specimens of fossil bones, comprising most of the skeletal elements including the skull. 6 specimens remain problematic and are tentatively referred to as *Mioglareola* n. sp. ? and Glareolidarum gen. et sp. indet. A humerus with well developed medullary bone makes evident that *Mioglareola gregaria* has bred on the shores of the fossil lake. This fact permits detailed conclusions on the climate (especially minimum summer temperatures) and the environmental conditions during the existance of the fossil pratincoles.

Danksagung

Das wertvolle Fossilmaterial wurde mir von Prof. Dr. V. Fahlbusch und Dr. E. Heizmann zur Bearbeitung anvertraut.

Von bzw. an folgenden Institutionen stand Vergleichsmaterial in Form rezenter Vogelskelette zur Verfügung: Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin (München), Institut de Paléontologie Humaine (Paris), Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique (Brüssel), Museum van Natuurlijke Historie (Leiden), National Museum of Natural History (Washington), Paleontologičeskij Musei Akademii Nauk SSSR (Moskau) und Zoologisches Museum der Universität Hamburg.

Die Fotoarbeiten wurden zum allergrößten Teil im Institut für Paläontologie und Historische Geologie der Universität München durchgeführt. Seit April 1978 fördert die Deutsche Forschungsgemeinschaft die Bearbeitung der Paläornis des Ries.

Dr. H. E. Wolters (Bonn) hat das Manuskript gelesen und wertvolle Anmerkungen gemacht.

Allen sei auch an dieser Stelle noch einmal herzlich gedankt.

Literatur

Ali, S., und S. D. Ripley (1969): Handbook of the birds of India and Pakistan, Bd 3. Bombay.

Ammon, L. v. (1918): Tertiäre Vogelreste von Regensburg und die jungmiocäne Vogelwelt. — Abh. naturwiss. Ver. Regensburg, 12: 1-69, München.

Arakawa, H. (ed.) (1969): Climates of Northern and Eastern Asia. In: Landsberg (ed.): World Survey of Climatology, Bd. 8. Amsterdam.

Ballmann, P. (1969 a): Les oiseaux miocènes de La Grive — Saint Alban (Isère). — Géobios, 2: 157-204, T. 13-15. Lyon.

— (1969 b): Die Vögel aus der altburdigalen Spaltenfüllung von Wintershof (West) bei Eichstätt in Bayern. — Zitteliana, 1: 5-60, T. 1-2.

— (1973): Fossile Vögel aus dem Neogen der Halbinsel Gargano (Italien). — Scripta Geol., 17: 1-74. Leiden.

— (1976): Fossile Vögel aus dem Neogen von Gargano (Italien), zweiter Teil. — Scripta Geol., 38: 1-59. Leiden.

Benoit, J. (1950): Organs uro-génitaux des oiseaux. In: Grassé, (ed.) Traité de Zoologie, Bd. 15: Oiseaux.

Berger, W., und F. Zabusch (1953): Die obermiozäne (sarmatische) Flora der Türkenschanze in Wien. — Neues Jb. Geol. Paläontol., Abh., 98, (2): 226-276.

Bolten, R. (1977): Die karbonatischen Ablagerungen des obermiozänen Kratersees im Nördlinger Ries. — Dissertation, München.

Bolten, R., H. Gall und W. Jung (1976): Die obermiozäne (sarmatische) Fossil-Lagerstätte Wemding in Nördlinger Ries (Bayern). — Geol. Bl. NO-Bayern, 26, 2: 75-94. Erlangen.

Brodkorb, P. (1967): Catalogue of fossil birds: Teil 3 (Ralliformes, Ichthyornithiformes, Charadriiformes). — Bull. Florida State Mus., 14, 3: 99-220.

Brinkmann, R. (1977): Abriß der Geologie, Bd. 2: Historische Geologie, neubearb. v. K. Krömmelbein. Stuttgart.

Burčak-Abramovič, N. I. (1951): *Urmiornis (Urmiornis maraghanus* Mecq.) ein straußenähnlicher Vogel der Hipparionfauna Transkaukasiens und der Südukraine (in russ. Sprache). — Izv. Akad. Nauk. Asser. SSR, 6, 83-94. Baku.

Cooch, F. G. (1964): A preliminary study of the survival value of a functional salt gland in prairie Anatidae. — Auk, 81: 380-393.

Dobrovolskij, V. V. (1968): Die Geographie der Böden sowie die Grundlagen der Bodenforschung (in russ. Sprache). Moskau.

v. d. Driesch, A. (1976): Das Vermessen von Tierknochen aus vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen. München.

Flint, V. E., R. L. Bjome, J. V. Kostin und A. A. Kuznecov (1968): Die Vögel der Sowjetunion (in russ. Sprache). Moskau.

Fraas, O. (1870): Die Fauna von Steinheim. Mit Rücksicht auf die miocenen Säugethier- und Vogelreste des Steinheimer Beckens. Stuttgart.

Gall, H., H. Frank und M. Dreßler (1976): Das Nördlinger Ries, ein Meteoritenkrater. — Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. München.

Gall, H., W. Jung und R. Dehm (1974): Vorbericht über die Tier- und Pflanzenreste aus den obermiozänen Riessee-Ablagerungen in der Forschungsbohrung Nördlingen 1973. — Geol. Bav., 72: 53-57.

Gladkov, N. A., G. P. Dement'ev, E. S. Ptušenko und A. M. Sudilovskaja (1964): Bestimmungsschlüssel der Vögel der Sowjetunion (in russ. Sprache). Jaroslavl'.

Glutz v. Blotzheim, U. K. Bauer und E. Bezzel (1977): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Bd. 7: Charadriiformes (2. Teil). Wiesbaden.

Gregor, H.-J. (1975): Die mittelmiozänen Mastixioideen-Flora aus dem Braunkohlen-Tagebau Oder II bei Wackersdorf (Oberpfalz). Dissertation, München.

Gudden, H. (1974): Die Forschungsbohrung Nördlingen 1973, Durchführung und erste Befunde. Geol. Bav., 72: 11-31.

Hofer, H. (1949): Die Gaumenlücken der Vögel. — Acta Zool., 30: 209-248. Stockholm.

Iudin, K.A. (1965): Phylogenie und Klassifikation der Charadriiformes (in russ. Sprache). Fauna d. UdSSR, Vögel Bd. 2, 1(1). Moskau, Leningrad.

Lambrecht, K. (1933): Handbuch der Palaeornithologie. Berlin.

Lowe, P. R. (1931): An anatomical review of the Waders (Telmatomorphae). Ibis: 712-771.

Lydekker, R. (1891): Catalogue of the fossil birds in the British Museum (Nat. Hist.). London.

Lydolph, P. E. (1977): Climates of the Soviet Union. In: Landsberg (ed.) World Survey of Climatology Bd.7. Amsterdam.

Malbrant, R. (1936): Faune du Centre Africain Français. — Encycl. Biol. 15. Paris.

Marinelli, W. (1936): Cranium und Visceralskelett der Vögel. In: Bolk, Göppert, Kallius und Lubosch (eds.): Handbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere, Bd. 4. Berlin, Wien.

Mein, P. (1975): Résultats du Groupe de Travail des Vertébrés. — In: Report on Activity of the R.C.M.N.S. Working Groups (1971-1975): 78-81, Bratislava.

Milne-Edwards, A. (1867-1871): Recherches anatomiques et paléontologiques pour servir à l'histoire des oiseaux fossiles de la France. — 4 Bde. Paris.

Nathan, H. (1926): Geologische Untersuchungen im Ries. Das Gebiet des Blattes Möttingen. — N. Jb. Min. etc., Beil., Bd. B, 53: 31-97. Stuttgart.

Reuter, L. (1927): Abriß der Geologie von Bayern r.d. Rh. in sechs Abteilungen, Abt. 4. München.

Olson, S., und D. Steadman (1978): The fossil Record of the Glareolidae and Haematopodidae (Aves: Charadriiformes). - Proc. Biol. Soc. Wash. (im Druck).

Schmidt-Nielsen, K., C. B. Jörgensen und H. Osaki (1958): External salt excretion in birds. — Amer. J. Physiol., 193: 101-107.

Schwarzbach, M. (1968): Das Klima des rheinischen Tertiärs — Z. deutsch. geol. Ges., 118: 33-68.

— (1974): Das Klima der Vorzeit. — Stuttgart.

Seemann, R. (1941): Geologische und palaeofaunistische Untersuchungen am Goldberg im Ries. — Jh. Ver. vaterl. Naturk. Wttbg., 96, 4: 49-62. Stuttgart.

Sibley, C. G. und J. E. Ahlquist (1972): A comparative study of the egg-white proteins of non-passerine birds. — Peabody Mus. Nat. Hist., Yale Univ. Bull., 39: 1-276, T. 2-37.

Stegmann, B. (1958): Herkunft der eurasiatischen Steppenvögel. — Bonn. Zool. Beitr., 9: 208-230.

Sterbetz, J. (1974): Die Brachschwalbe. — Neue Brehm-Bücherei Nr. 462. Wittenberg.

Storzer, D., und W. Genter (1970): Spaltspuren-Alter von Riesgläsern, Moldaviten und Bentoniten. — Jber. Obrrh. Geol. Ver., N.F., 52: 97-111. Stuttgart.

Stresemann, E. (1927-1934): Aves. In: Kükenthal & Krummbach (Hrsgbr.): Handbuch der Zoologie, Bd. 7(2). Berlin.

Taylor, T. G. (1970): How an eggshell is made. — Scientific American, 222, (3): 89-95.

Technau, G. (1936): Die Nasendrüse der Vögel. — J. Orn. 84: 511-617.

Ulbrich, E. (1934): Die Chenopodiaceae. In: Engler & Prantl (Hrsgbr.): Die natürlichen Pflanzenfamilien, Bd. 16 c. — Leipzig.

Vaurie, C. (1965): Birds of the Palearctic Fauna. Bd. 2: Non-Passeriformes. London.

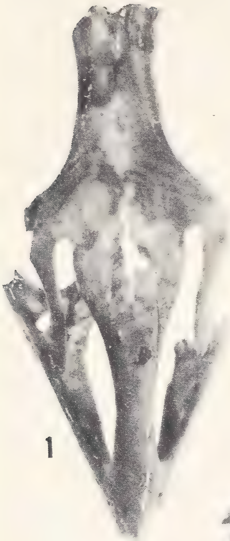
Verheyen, R. (1953): ,,Oiseaux''; in: Exploration du Parc National de l'Upemba; Mission G.F. de Witte, Fasc. 19. Brüssel.

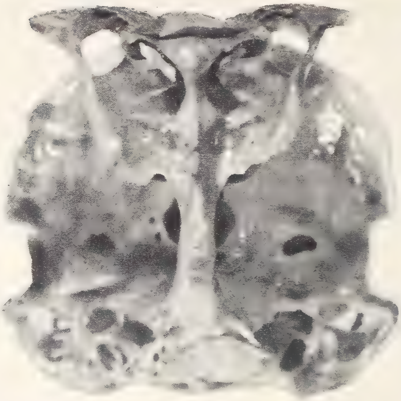
Voous, K. (1962): Die Vogelwelt Europas und ihre Verbreitung. Hamburg.

Wenz, W. (1924): Die Land- und Süßwassermollusken der Rieskalke. — Jb. Mitt. oberrh. Geol. Ver., N.F., 13: 187-189. Stuttgart.

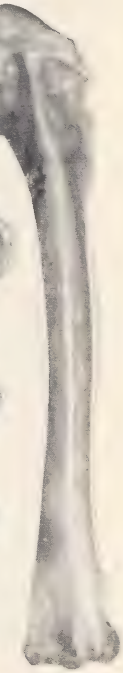
Zaletajev, V. S. (1976): Leben in der Wüste (in russ. Sprache). — Moskau.

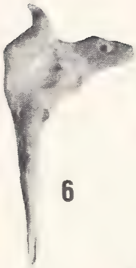
Anschrift des Verfassers: Dr. Peter Ballmann, Am Botanischen Garten 68, D 5000 Köln 60.

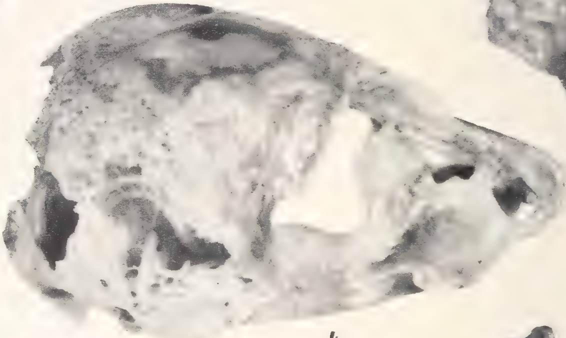

1

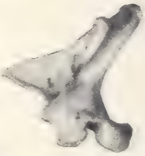

3

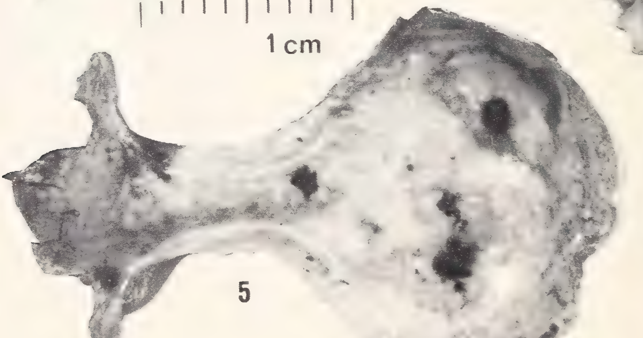
2


9

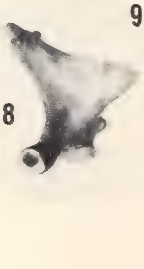

6


4


7



5


8

Tafel 1

Alle Figuren ca. dreifach vergrößert

Mioglareola gregaria nov. gen. n. sp.

1—2. Oberschnabel, dorsal
3—5. Holotypus, Cranium, BSM 1970 XVIII 851
  3. Rostro-ventral
  4. Caudo-lateral
  5. Dorsal
  6. Mandibulaast dex, dorsal
7—8. Quadratum
  7. Medial
  8. Lateral

Glareola neogena n. sp.
  9. Holotypus, Humerus dex, BSM 1970 XVIII 852, caudal

Tafel 2

Figuren 1-6, 10 ca. dreifach vergrößert

Glareola neogena n. sp.
1. Holotypus, Humerus dex, BSM 1970 XVIII 852, cranial
2. Tarsometatarsus dex, a plantar, b dorsal

Mioglareola gregaria nov. gen. n. sp.
3. Humerus dex, cranial
4. Distaler Tarsometatarsus dex, caudal
10. Mandibula, dorsal

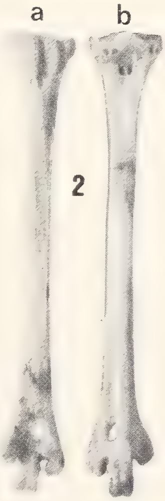
Mioglareola n. sp. ?
5. Humerus sin, caudal

Glareolidarum gen. et sp. indet.
6. Tarsometatarsus sin, plantar

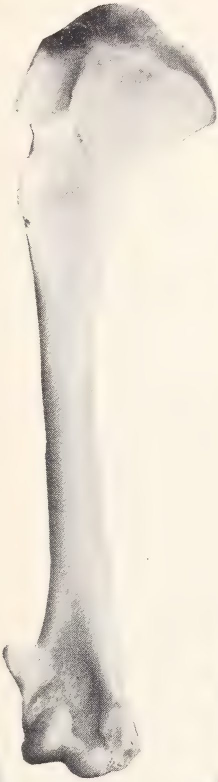
Humerus von *Mioglareola gregaria* mit Medullarknochen
7. Querschnitt des distalen Humerus, etwa zwölffach vergrößert

Stärker vergrößerte Teile des gleichen Knochens
8. Querschnitt des processus supracondylaris dorsalis
9. Ausschnitt aus Fig. 7

1

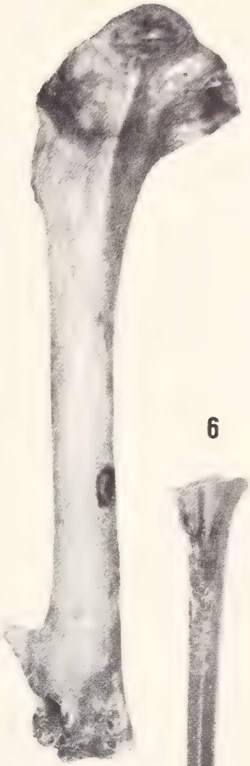


2

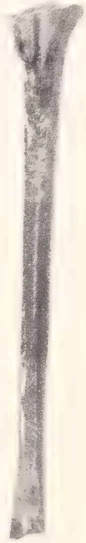


3

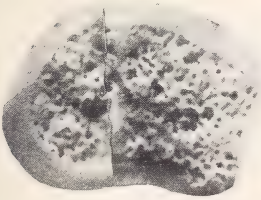
4



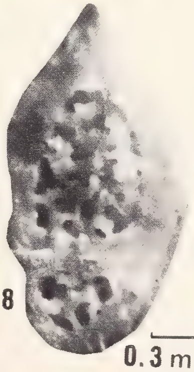
5



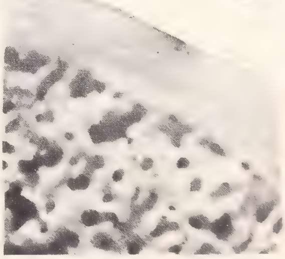
6



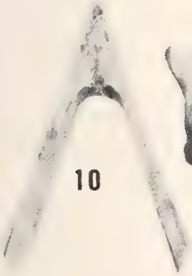
7



8



9



10

Aus dem College of African Wildlife Management, Moshi, Tansania

Zur Mauser der äquatorialen Flughühner *Pterocles exustus* und *P. decoratus*

von

HERIBERT KALCHREUTER, Bonndorf-Glashütte

1. Einleitung

Untersuchungen an Flughühnern waren bisher hauptsächlich auf deren Verhalten, insbesondere die bemerkenswerten Trinkgewohnheiten (George 1969 und 1970, Maclean 1968 und 1970, Marchant 1962) oder ihre systematische Stellung (Maclean 1967 und 1969) ausgerichtet. Die Bauchfedern regten zu Studien an, da deren Struktur dem Vogel den Wassertransport ermöglicht (Joubert and Maclean 1973, Rijke 1972). Witherby (1940) und Dementjev (1951) beschrieben Mauserperiode und Gefiederstadien von *Syrrhaptes paradoxus,* und Friedmann (1930) untersuchte die Mauser des Körpergefieders an *Pterocles senegalus, P. gutturalis* und *P. lichtensteini.* Stresemann (1966) bezog in seine Balgstudien an paläarktischen *P. alchata* auch die Mauserfolge von Handschwingen und Schwanz ein. Doch fehlten bisher genauere Untersuchungen zur Mauser tropischer *Pteroclidae,* zur Mauserfolge von Flughühnern, sowie die Beschreibung der Kleider der beiden behandelten Arten.

2. Material und Methodik

2.1 Untersuchungsgebiet

Die Untersuchungen wurden in der Ngasurai durchgeführt, dem Kerngebiet der ,,Longido Game controlled area'' (2°53'S; 36°52'E), zwischen Kilimandscharo und Meru in Nord-Tansania gelegen. Die weite Ebene (1150 m NN, ehemaliger Seeboden) hat infolge der erratischen Niederschläge den Charakter einer Halbwüste mit zerstreuter Kurzgras-Vegetation (*Sporobolus* und *Cynodon* spec.). Das einzige Gewässer ist der ,,Massai Furrow'', ein in der deutschen Kolonialzeit angelegter Graben, der Wasser vom Meru in das Trockengebiet leitet, zur Tränkung der Rinder der Massai. Hügeliges Grasland mit zerstreutem Gestrüpp und kleineren Bäumen (*Acacia, Lycium, Cadaba* spec.) umgibt die offene Steppe und ist teilweise Brutgebiet der Flughühner. Deren Populationsstärke und Einzugsgebiet ließ sich kaum ermitteln, da die Zahl der täglich zur Tränke anfliegenden Vögel je nach Wasserangebot durch Regenfälle in der weiteren Umgebung stark schwankte. Maximal wurden 2000 *P. exustus* und 1000 *P. decoratus* beobachtet (Januar 1975).

2.2 Bearbeitung und Materialumfang

Die Untersuchung war Teil eines umfassenden Flughuhn-Projekts des ,,College of African Wildlife Management'', Moshi, Tansania, durch das Daten zur Brutbiologie, Populationsdynamik, den Biotopansprüchen und, im Auftrag des Game Departments von Tansania, Möglichkeiten zu mehr geregelter jagdlicher Nutzung (Einführung einer Schonzeit) ermittelt werden sollten. Von Juli 1974 bis Juni 1975 wurden 173 *P. exustus* und 91 *P. decoratus* in monatlichen Intervallen gesammelt und Geschlecht, Alter, Gewicht und Stand des Mauser- und Brutzyklus ermittelt. Von Vögeln in typischen Alterskleidern wurden Bälge angefertigt (aufbewahrt im Staatlichen Museum für Naturkunde, Stuttgart.)

2.3 Danksagung

Mein besonderer Dank gilt dem Leiter des College, Dr. F. Nyahoza, der die Arbeiten stets gefördert hat und die Ausrüstung für die Exkursionen zur Verfügung stellte, ferner dem Game Department von Tansania, das in A. Mchome einen Mitarbeiter freistellte, sowie den Studenten, die mir bei der Auswertung halfen. Herzlichen Dank für die statistischen Berechnungen schulde ich den Herren Prof. Dr. M. Prodan, Universität Freiburg, und Prof. Dr. König, Arbeitskreis Wildbiologie, Universität Gießen.

2.4 Beschreibung der Arten

In der Literatur fand sich keine ausführliche Beschreibung, lediglich eine unvollständige (nur 1 Jugendkleid) der westafrikanischen Rasse von *P. exustus* (Bannerman 1931), keine von *P. decoratus*. Da die Vögel nur sehr spärlich im Gebiet brüteten, konnten wir keine pulli finden.

Pterocles exustus.

♂ ad.: Oberkopf, Nacken, Rücken und Oberschwanzdecken einfarbig olivgrau. Stirn, Wangen gelblich braun, Kehle heller mit rostigem Anflug. Vorderbrust graurosa, scharf begrenzt durch schwarzes, 3-4 mm breites Querband. Am Bauch allmählicher Übergang von graurosa zu dunkel kastanienbraun bis schwarz im Zentrum. Schenkel kastanienbraun, Tarsus oberseits weißlich, Unterseite und Zehen nackt, schwarzbraun. Unterschwanzdecken rahmgelb, gelegentlich mit spärlicher dunkler Zeichnung. Stark variierende Zahl und Färbung der Schwanzfedern: 61 % (N = 49) hatten 8, 16 % 7 und 1 % 9 Paare, 22 % dagegen asymmetrische Schwänze mit 7 bis 9 Federn in jeder Hälfte. Zentrales Paar olivgraubraun mit schmal auslaufender Spitze und um die Hälfte länger, bis fast doppelt so lang wie die übrigen Federn. Letztere entweder einfarbig olivgraubraun oder mehr oder weniger ausgedehnt dunkler und gelblich quergebändert. Spitze stets scharf abgesetzt oben gelblichweiß unten weiß. 10 Handschwingen (und ihre Deckfedern) schwarzbraun, äußere (H 5-10) an der Spitze grau bereift, innere mit gegen H 1 zunehmend breiterer weißer Endbinde auf der Innenfahne. 18 Armschwingen (selten 17 oder 19), äußere (A 1-9) schwarzbraun, innere als ,,Schirmfedern'' an der Basis grau, gegen die Spitze zunehmend hell sandfarben. Deckfedern sandgelb, die inneren großen, sowie alle mittleren und kleinen mit dunkel kastanienbraunem Endsaum. Übrige Federn des Mantels olivgrau, im äußeren Drittel heller.

♀ ad.: Oberseite rahmgelb, auf Oberkopf und Nacken dunkelbraun längsgestreift, auf Rücken, Bürzel und Oberschwanzdecken quergebändert. Kehle rahmgelb, gegen Kropf und Vorderbrust zunehmend kräftiger braun getupft und mit einem feinen Querband abschließend. Vorderbauch rahmgelb, Bauch schwarzbraun, in der Peripherie und auf den Schenkeln mit feiner gelblicher Bänderung. Tarsus, Zehen und Unterschwanzdecken wie ♂. 8 Paare

Schwanzfedern mit ähnlicher Streuung in Zahl und Symmetrie wie ♂, aber kürzer, schmaler und stets gebändert. Zentrales Paar die übrigen nur wenig überragend. Hand- und äußere Armschwingen wie ♂, aber innere Armschwingen, mittlere und kleine Armdecken, sowie übrige Federn des Mantels rahmgelb und kontrastreich dunkel quergebändert mit kastanienbraunem Endsaum.

Dunenkleid: nicht gefunden.

Die folgenden Federn werden nur sehr kurzfristig getragen, die Kleider gehen fließend ineinander über. Ein Vogel kann gleichzeitig Federn von bis zu 3 Generationen tragen.

1. Jugendkleid: Kein Geschlechtsunterschied, alle Federn von strahliger Textur. Oberseite gelblich mit rostrotem Anflug, mit sehr feiner, oft undeutlicher dunkler Strichelung und Bänderung. Kehle und Vorderbrust ähnlich, Federn mit schmaleren Bändchen. Kein Brustband. Vorderbauch dunkel gebändert. Bauch ähnlich ad., aber an der Peripherie und an den Schenkeln rostrot gebändert. Unterschwanzdecken gelblich mit unregelmäßiger dunkler Fleckung, häufig mit Resten der Dunen an der Spitze. Schwanzfedern kürzer und schmäler als bei ad., mit rostroter Endbinde, zentrales Paar nicht länger als die übrigen. Hand- und äußere Armschwingen kürzer und schmaler, gegen die Spitze rostbraun und dunkel marmoriert. Innere Armschwingen, Deck- und Mantelfedern sandfarben, im Zentrum rostrot mit feiner dunkler Bänderung.

2. Jugendkleid, ♂: Oberseite olivgrau, Federn nur noch gegen die Spitze schwach dunkel gebändert und hell gefranst, auf Rücken und Mantel mit auffallender heller Endbinde und Armdecken lebhaft braun besäumt. Brust graurosa mit schwacher welliger Querbänderung, geht ohne trennendes Brustband in den Bauch über, dessen Federn sich kaum mehr von denen der ad. unterscheiden. Schirmfedern ähnlich 1. Kleid, aber mit etwas gröberer Zeichnung und ohne rostrot. ♀: ähnlich ad. aber Federn daunig, oberseits ohne die auffallenden hellen Spitzen, auf der Brust mit hufeisenförmigen Flecken. Schirmfedern stärker gebändert als bei ♂. Hand- und äußere Armschwingen (beide Geschlechter) sind noch dieselben und außer H 10, die wesentlich später wuchs, stark abgenützt. Während ihrer Mauser in die ad.-Federn erscheinen auch die ersten ad.-Federn des Körpergefieders.

Pterocles decoratus.

♂ ad.: Oberseite oliv graubraun, auf Oberkopf und Nacken kräftig dunkel längs gestreift, sonst breit quergebändert. Stirn und Kehle schwarz mit kontrastreichem weißem Saum, der sich als Überaugenstreif in den Nacken fortsetzt. Weißlicher Ring um den Schnabel. Halsseiten ocker, Brust einfarbig olivgrau, durch 3-4 mm breites schwarzes Querband begrenzt. Vorderbauch weiß, Bauchfedern schwarz, dünn weißlich gesäumt. Schenkel weißlich, Tarsus oberseits ebenso, unterseits und Zehen nackt, schwärzlich. Unterschwanzdecken hell ocker mit schwarzen V-förmigen Querbinden. 7 Paare Schwanzfedern, selten asymmetrisch. Oberseits olivbraun, unterseits gelblich, breite schwarze Querbänderung und V-förmige Endbinde. Spitze oben gelblich, unten weiß. Handschwingen schwarzbraun, an der Basis heller und mit weißem Endsaum; Deckfedern schwarz. Äußere Armschwingen schwarzbraun, verdeckte Teile grau und undeutlich gefleckt. Spitze weiß besäumt. Innere Armschwingen, alle Armdecken und restliche Mantelfedern gelblich grau mit wenigen kräftigen welligen Querbändern, schwarz auf der Außen-, dunkelgrau auf der verdeckten Innenfahne.

♀ ad.: Oberseite wie ♂, aber ohne Gesichtszeichnung und Augenstreif, und Rückenfedern breiter schwarz gebändert. Kinn gelblich, Wangen und Halsseiten fein getupft. Brust graurosa, eng dunkelbraun gebändert, ohne Terminalband. Bauch, Schenkel, Füße, Unterschwanzdecken und Schwanz wie ♂. Hand- und äußere Armschwingen wie ♂, innere Armschwingen, alle Armdecken und übrige Mantelfedern rötlichgrau mit unregelmäßigen welligen Längs- und Querbändern.

Dunenkleid: nicht gefunden.

Federwechsel der folgenden Kleider wie bei *P. exustus*.

1. Jugendkleid (♂ und ♀): Ähnlich ♀ ad., aber Federn daunig, auf Oberseite, Mantel, inneren Armschwingen und Armdecken mit schmalerer dunkler Bänderung auf meist rostrotem Grund. Schwanz unregelmäßiger und gegen die Basis auch längsgebändert, Farben matter. Handschwingen mit rostroter, weißlich gesäumter Spitze.

2. Jugendkleid, ♂: Im Gegensatz zu *P. exustus* kein deutlicher Zeichnungsunterschied gegenüber ad. Federn, aber deutlich strahliger und vielfach mit weißlichen Fransen besäumt. Undeutliche Gesichtszeichnung, aber noch kein terminales Brustband. Innerste Armschwingen (A 16 - A 18) ähnlich den distal folgenden. ♀: auch hier liegt der Unterschied zu den ad.-Federn vor allem in der Textur. Die Handschwingen und Armschwingen von A 1 - A 15 sind die des 1. Jugendkleides. Abnutzung wie bei *P. exustus*.

2.4 Altersbestimmung.

Eine genaue Altersbestimmung war wegen der sich lang hinziehenden Brutzeit kaum möglich, doch ließen sich die Vögel auf Grund der geschilderten Kleider bzw. Resten derselben, fast immer einer Altersstufe zuordnen. Schwierig war dies nach der Mauser ins Adultkleid. Zwar haben die Vögel dann noch juvenile äußere Handschwingen, doch sind deren Spitzen bereits so abgenützt, daß sie kaum mehr von Adultfedern zu unterscheiden sind. Lediglich H 10, da jünger, zeigt oft noch die typische Jugendform mit schmalerer Spitze. Später ist die ,,Bursa Fabricii'' noch ein zuverlässiges Merkmal. Bis zum Beginn des Gonaden-Wachstums ist sie, zuletzt als linsenförmiges Anhängsel, an der Kloake des Jungvogels erkennbar. Danach erlaubt der unterschiedliche Mausermodus der äußeren Armschwingen eine Altersansprache, auch während der Mauserruhe: die kontinuierlich gemauserten Federn der Jungvögel zeigen gleichmäßigen Bleichungsgrad, während bei älteren Vögeln meist unregelmäßig stark gebleichte Federn eingestreut sind.

Sehr unzuverlässig, selbst bei jüngeren Vögeln, ist der Grad der Schädelpneumatisation, wie dies McNeil & Burton (1972) auch für *Charadriidae* beschrieben haben.

3. **Ergebnisse.**

Hinsichtlich der Nomenklatur der Federn und Mauservorgänge werden im folgenden die von Stresemann (1966) definierten Begriffe verwendet (Abb. 1).

3.1 Mauserfolge (Sequenz)

3.1.1 *Handschwingen.*

Sie werden in langsamer descendenter Folge und streng symmetrisch gewechselt. Gewöhnlich fällt eine Feder erst, wenn die vorhergehende schon fast fertig ist, außer im Zentrum des Handflügels, wo die Mauser etwas beschleunigt wird.

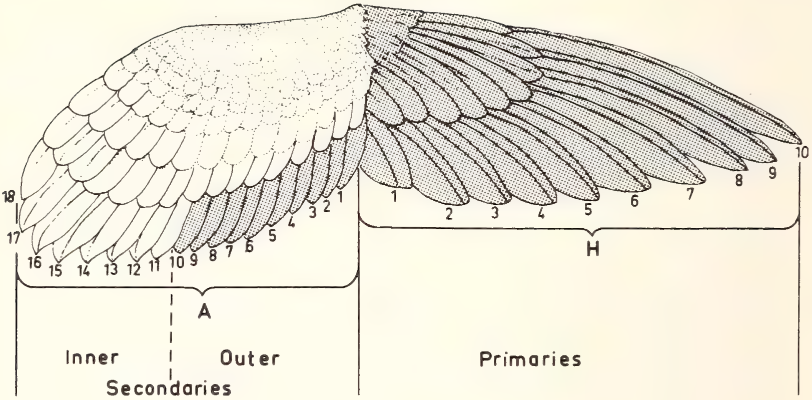


Abb. 1: Nomenklatur der Handschwingen (H) und äußeren und inneren Armschwingen (A) am rechten Flügel von *Pterocles exustus.*

Nomenclature of the wingfeathers on the right wing of the Chestnutbellied Sandgrouse.

Wenn die juvenile H 10 (a-Generation) ausgewachsen ist, sind H 2 und 3 bereits in die ersten Adultfedern (b- Generation) gemausert. Der Wechsel der Deckfedern verläuft synchron mit den zugehörigen Handschwingen.

3.1.2 *Armschwingen.*

Da sich die Mauserperiode wegen individueller Streuung über einen langen Zeitraum hinzieht, läßt sich die Sequenz der Armschwingen viel deutlicher über der Handschwingenmauser, als über der Zeit darstellen. (Abb. 2). Aus dem Diagramm wird ersichtlich, daß die inneren Armschwingen (A 11 - A 18) eine Mausereinheit bilden und zweimal während einer Periode gewechselt werden, als Schirmfedern vermutlich in enger Korrelation mit der Mauser des Körpergefieders.

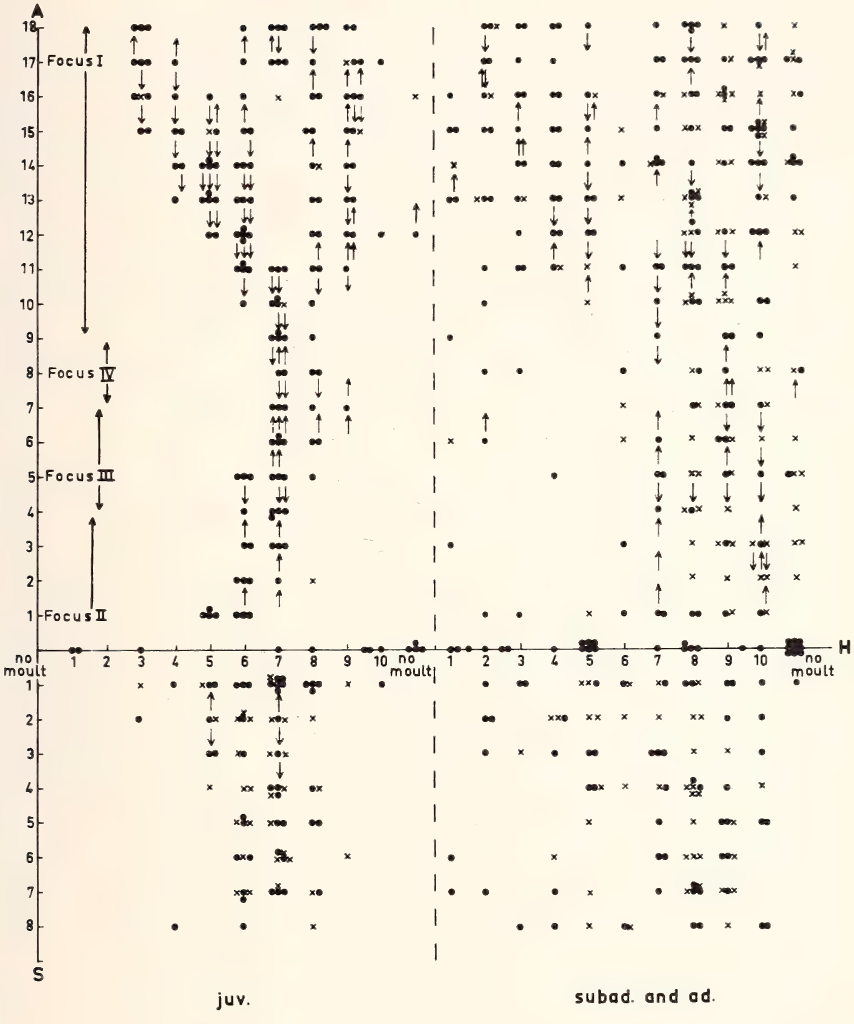


Abb. 2: Verlauf der Mauser von Armschwingen (A) und Schwanz (S) in Relation zur Handschwingenmauser (H) bei *P. exustus*. Jeder Punkt stellt eine ausgefallene oder wachsende Feder dar, eingezeichnet über der gleichzeitig mausernden Handschwinge. Kreuze bedeuten asymmetrische Mauser, Pfeile die Mauserfolge, soweit diese am Federwachstum erkennbar war.

Moult sequence of secondaries (A) and tail (S), plotted against primary moult (H) of the Chestnutbellied Sandgrouse. Dots represent fallen or growing feathers, drawn in over the primary moulting at the same time. Ceosses signify asymmetric platterns and arrows point out sequence of the moult, where recognizable by feather growth.

3.1.2.1 Juvenes.

Die Sequenz wird hier sehr strikt eingehalten; zeitlich versetzt schreitet die Mauser von 4 *Foci* aus ascendent und descendent fort, beginnend mit A 17. A 7 fällt im allgemeinen als letzte Feder. Doch vor Beendigung des Vorgangs beginnen die Schirmfedern bereits zum zweiten Mal zu mausern (gleichzeitig erscheinen die ersten Adultfedern im Körpergefieder), wobei nun die Sequenz nicht mehr eingehalten wird und individuell stark variieren kann. Wie Abb. 2 zeigt, kommen auch andere *Foci*, z.B. in A 14, 16 oder 18 vor.

Die größeren oberen (und unteren) Deckfedern der äußeren Armschwingen werden vor deren Mauserbeginn ziemlich synchron gewechselt. Bei den entsprechenden der Schirmfedern war keine feste Folge festzustellen.

3.1.2.2 Subadulte und Adulte

Bei älteren Vögeln ist nicht nur die Sequenz, sondern auch die Korrelation zur Handschwingenmauser viel lockerer. Asymmetrischer Federwechsel nimmt zu, und *Foci* sind kaum mehr festzustellen.

Statt dessen finden sich verschiedene Modi, nämlich transiliente, alternierende, partiell synchrone Mauser neben weiterhin ascendenter oder descendenter Folge bei einigen Vögeln. Abb. 2 zeigt ferner eine Verschiebung der A-Mauser gegen das Ende der H-Mauser und darüber hinaus. Die während der ganzen Periode sporadisch auftretenden Mauserfedern könnten darauf hindeuten, daß einzelne äußere Armschwingen nicht jedes Jahr gewechselt werden, wie dies auch von einigen Greifvögeln bekannt ist (Stresemann 1966). Diese ,,vergessenen'' Federn mausern später nach und verursachen so das unregelmäßige Bild. Die inneren Armschwingen werden hingegen auch bei älteren Vögeln zweimal in einer Periode gewechselt.

Die großen oberen Armdecken können ohne erkennbare Sequenz vor, während oder nach der der zugehörigen Armschwinge gemausert werden.

3.1.3 *Schwanz*

Die Bezifferung der Steuerfedern erfolgt zentrifugal von der Schwanzmitte aus.

3.1.3.1 Juvenes

Auch die Schwanzmauser ist mit der der Handschwingen korreliert, wenn auch wesentlich lockerer, mit Schwerpunkt um H 6 und 7. Einige Vögel zeigten einen *Focus* in S 2, und es scheint eine zentrifugale Mausertendenz zu bestehen, bei partiell synchronem Modus. Asymmetrische Mauser herrscht vor.

3.1.3.2 Subadulte und Adulte.

Der Verlauf ist hier noch unregelmäßiger, und der Schwerpunkt wie bei den Armschwingen gegen das Ende der H-Mauser verschoben. Die untere Gruppierung unter H 1 bis 6 (Abb. 2) könnte auf einen Rest der Jugendmauser hindeuten, vielleicht aber auch auf einen zweimaligen Wechsel pro Periode, wie bei den Schirmfedern.

3.1.4 *Körpergefieder.*

3.1.4.1 Juvenes

Wie bereits erwähnt werden die beiden Jugendkleider nicht komplett getragen. Vermutlich wird das Dunenkleid sehr rasch durch das 1. Jugendkleid ersetzt, was auch Witherby (1940) für *Syrrhaptes paradoxus* annimmt.

Während der Mauser von H 3 ist es bereits zum größten Teil durch das 2. Jugendkleid ersetzt. Mit der Mauser von H 6 ist dieses wiederum bis auf geringe Reste gegen das Adultkleid ausgetauscht.

3.1.4.2 Subadulte und Adulte

Hier zieht sich die Körpermauser über die ganze H-Mauser hin und vielfach darüber hinaus, ähnlich wie bei den Schirmfedern. Es ist anzunehmen, daß die Körperfedern wie diese zweimal pro Periode gewechselt werden, was im Gegensatz zu Dementjev (1951) stehen würde, der zweimaligen Wechsel nur für *P. alchata* annahm.

Die Mauser verläuft in unterschiedlicher Intensität — am stärksten zu Beginn der Periode — und ohne erkennbares Muster. Vögel in völliger Mauserruhe wurden nur von April bis Juni, also unmittelbar vor und zu Beginn der Brutzeit beobachtet.

Wie bei allen Flughühnern (mit Ausnahme von *P. alchata,* Stresemann 1966) blieb auch bei diesen beiden Arten das Aussehen das ganze Jahr hindurch unverändert. Lediglich die während der Gonadenreifung noch wachsenden Körperfedern waren etwas leuchtender gefärbt.

3.2 Zeitlicher Verlauf der Mauser.

Wie aus Abb. 3 und 4 ersichtlich zieht sich die Handschwingenmauser, und damit fast die gesamte Mauserperiode von September bis Mai, also über einen Zeitraum von 8 Monaten hin. Diese Spanne mag auch in etwa für das Individium gelten. Die graphische Ausgleichung zeigt für beide Arten einen mehr oder weniger

S-förmigen Verlauf, was auf unterschiedliche Geschwindigkeit im Verlauf der Mauser schließen läßt. Bei beiden Arten zeigen die ♀ eine geringer Streuung um dies Mittelwertskurve als die ♂.

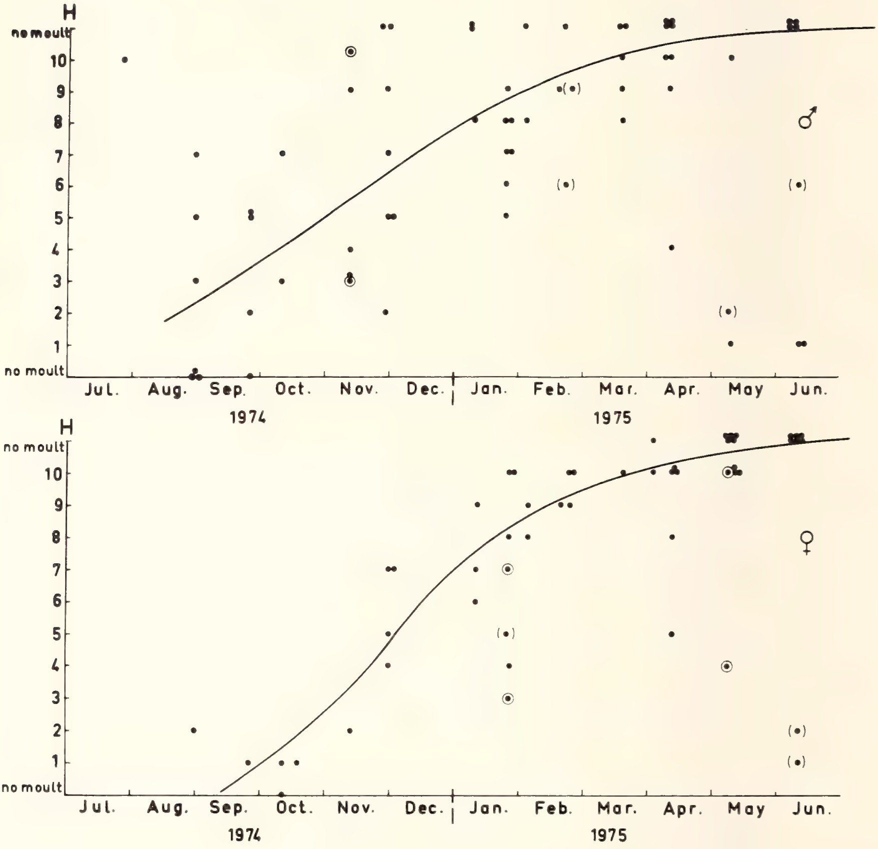


Abb. 3: Zeitlicher Verlauf der Handschwingenmauser bei ad. ♂ und ♀ von *Pterocles exustus*. Jeder Punkt stellt einen Vogel mit der gerade mausernden H-Feder dar. Punkte in Klammern bedeuten Mauserunterbrechung (erkennbar am unterschiedlichen Bleichungsgrad der Federn), solche in Kreisen Fortsetzung der Mauser als Staffelmauser (s.Text), die Linien die graphische Ausgleichung.

Primary moult of ad. ♂ and ♀ Chestnutbellied Sandgrouse, plotted against time. Dots represent birds with their moulting primary (H), those in parenthesis moult stop (recognizable by different degree of bleaching of the feathers), those in circles mean continuation by step moult, the lines graphic compensation.

Regressionsfunktion mit der besten Anpassung ist bei *P. decoratus* eine Gerade (♀: $y = 0.567\,x - 2.172$), bei *P. exustus* ein quadratisches Polynom (♀: $y = -0.031\,x^2 + 1.498\,x - 7.187$). Der Mauserverlauf aller 4 Gruppen ist hochsignifikant mit der Jahreszeit korreliert (r_{12}: ♂ *dec.* +.893, ♀ *dec.* +.968, ♂ *ex.* +.782, ♀ *ex.* +.876). Es besteht ferner ein systematischer Unterschied in der Eindeutigkeit des Mauserverlaufs, d.h. der Enge des Zusammenhangs zwischen Mauser und Zeit, sowohl zwischen *decoratus* und *exustus*, wie zwischen ♂ und ♀ beider Arten. (Teststatistik der 4 Gruppen untereinander über *tangens hyperbolicus* r ergab Werte von Z:4.96,P<.0001 für ♀ *dec.*/♂ ex. bis Z:0.35,P:.36 für ♂ *dec.*/♀ ex).

Die engste Korrelation besteht also bei ♀ *decoratus*, die geringste bei ♂ *exustus*. Bei letzteren können fast alle Mauserstadien zu jeder Zeit vorkommen, selbst völlige Ruhe in der Zeit sonst größter Mauseraktivität (Dezember, Januar). Andere begannen im Mai und Juni mit der Mauser, wenn die Masse diese gerade beendet hatte.

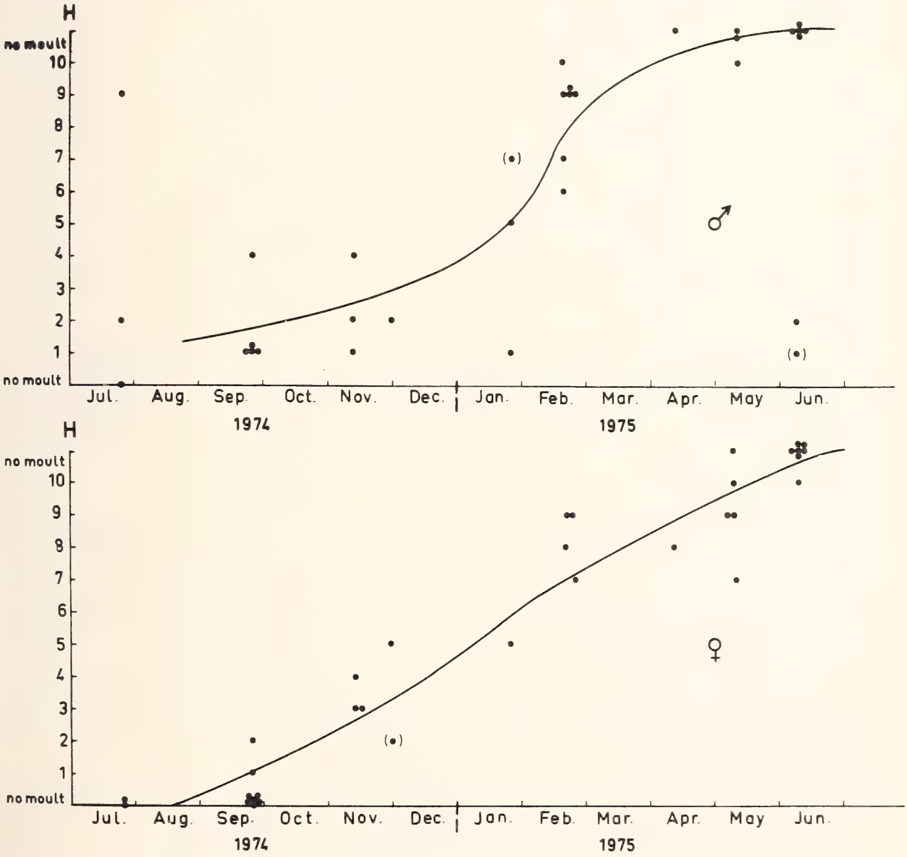


Abb. 4: Zeitlicher Verlauf der Handschwingenmauser bei ad. ♂ und ♀ von *Pterocles decoratus.* Erklärung s. unter Abb. 3.

Primary moult of ad. ♂ and ♀ Blackfaced Sandgrouse plotted against time. For explanation see Fig. 3.

Mauserunterbrechungen kamen gelegentlich bei beiden Geschlechtern vor, erkennbar am stark unterschiedlichen Abnützungs- bzw. Bleichungsgrad innerhalb des Handflügels. In 3 Fällen (Abb. 3) wurde Staffelmauser beobachtet, bedingt durch Fortsetzung der Mauser am Ort der Unterbrechung und gleichzeitigem Beginn einer neuen Welle in H 1.

♀ ad. *P. exustus*, coll. 24.1.75 : Ovar inaktiv, einige Oozyten 1 mm. Mauser: H 1 + 2 neu, H 3 3/4, H 4 - 5 mäßig gebleicht. H 6 neu, H 7 3/4, H 8 - 10 stark abgenützt. A 1 1/3, A 8 3/4, A 17 1/4. S 1 (l. + r.) 1/2, S 8 l. und S 3 r. 1/2.

4. **Diskussion**

4.1 Mauserverlauf

Auffallend ist der sehr langsame Wechsel der Handschwingen, der allerdings auch bei der paläarktischen *P. alchata* 6 Monate dauert (Stresemann 1966). Der tägliche Flug zur Tränke über eine beträchtliche Entfernung (bis 80 km, Maclean 1968) erlaubt keine rasche Mauser, die die Flugfähigkeit beeinträchtigen würde.

Der zweimalige Wechsel der Schirmfedern (und sehr wahrscheinlich auch des Körpergefieders) ist wohl eine Anpassung an die starke mechanische Beanspruchung durch Staubstürme und hartes Gras, sowie die intensive Sonnenstrahlung im äquatorialen Steppenklima.

Ganz anders bei den äußeren Armschwingen: am gefalteten Flügel sind sie durch die Schirmfedern geschützt und für den Flug haben sie wesentlich geringere Bedeutung als die Handschwingen. Dies erklärt vielleicht die ,,schlampige'' Mauser postjuveniler Vögel, mit stark variierenden Modi und oft ohne erkennbare zeitliche Regelung.

Die bei *P. exustus* hohe Zahl von meist 8 Federpaaren deutet auf eine besondere Funktion des Schwanzes (Stresemann 1966). Diese scheint in der Balzpose zu liegen, die ich allerdings nur 2mal kurz beobachtet konnte: Körpergefieder aufgeplustert, Kopf eingezogen, Schwanz steil aufgerichtet und breit gefächert, ähnlich der entsprechenden Pose der Waldschnepfe (*Scolopax rusticola*). Maclean (1968) beobachtete dasselbe Verhalten an *Pterocles namaqua*, und zwar bei beiden Geschlechtern. Der regellose Wechsel der Steuerfedern ist auch bei anderen Gattungen weit verbreitet (Stresemann 1966), auffallend dagegen die unter 2.3 geschilderte starke Streuung in Zahl und Symmetrie.

4.2 Zeitlicher Verlauf.

Bei der paläarktischen *P. alchata* sind Mauser und Brutperiode durch ungünstiges Winterwetter oder Zug in die kurze Zeit von 6 Monaten gedrängt und fallen daher zwangsläufig zusammen (Stresemann 1966). Die beiden untersuchten tropischen Arten können es sich dagegen leisten, zuerst zu brüten und dann zu mausern: Abb. 5 zeigt den ungefähren Verlauf der Brutperiode, entsprechend dem Oozytenwachstum (die Kurve gibt den Durchschnitt aller postjuveniler Altersklassen wieder; für Adulte wäre sie etwas linkssteiler). Dieses beginnt unmittelbar nach der Regenzeit im März/April (Kalchreuter, im Druck), nachdem vorher die Mauser ziemlich rasch beendet bzw. abgebrochen wurde. Mauserunterbrechungen und, als Folge davon, Staffelmauser deuten darauf hin, daß der Mauserprozeß dem Brutgeschehen untergeordnet ist. Dafür würde auch die zeitliche Verschiebung der Arm- und Schwanzmauser der postjuvenilen Vögel gegen das Ende der Mauserperiode sprechen (Abb. 2). Brut- und Mauserzyklus scheinen jeweils zeitlich ähnlich straff korreliert zu sein: die geringste Streuung um die Mittelwertskurve — auch beim Oozytenwachstum (im Druck) — hatten die ♀, besonders bei *P. decoratus,* die größte die ♂ von *P. exustus.* Darin kommt wohl die größere energetische Beanspruchung der ♀ durch das Brutgeschäft zum Ausdruck, die einen Aufschub der Mauser fordert, während Mauser und Gonadenreife bei ♂ offensichtlich eher endogen gesteuert werden, wobei die große Streuung wohl Folge des sehr unterschiedlichen Alters ist.

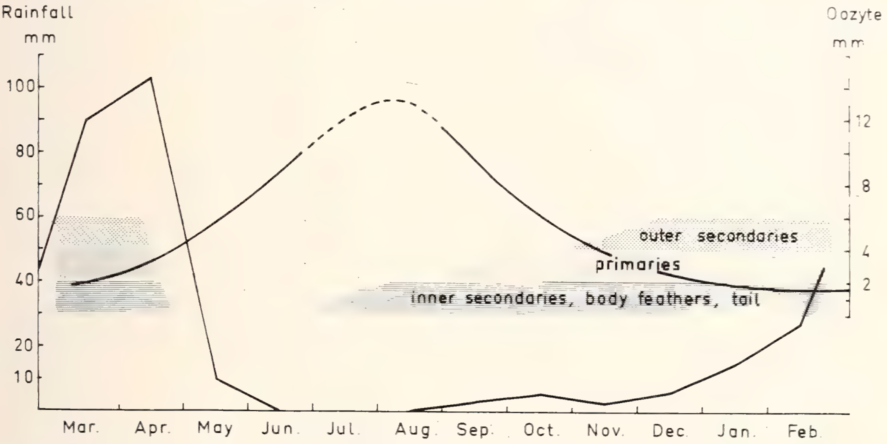


Abb. 5: Zeitlicher Verlauf von Niederschlag (linke Ordinate) Brutaktivität (dargestellt durch durchschnittliche Oozytengröße postjuveniler Vögel, rechts) und Mauser (schraffiert, oben: äußere Armschwingen, mitte: Handschwingen, unten: innere Armschwingen, Körpergefieder und Schwanz).

Timing of rainfall (left), breeding activity (expressed by average size of biggest oozyte of postjuvenile birds, right) and moult process (hatched).

Trotz dieser zeitlichen Differenzierung zeigt sich jedoch eine beträchtliche Überlappung, denn bereits vor dem Kulminationspunkt der Gonadenaktivität setzt die Mauser wieder ein. Dies gilt nicht nur auf Populationsbasis, sondern auch bei einigen Individuen fielen Mauser — und Gonadenaktivität zusammen, wie das folgende Protokoll zeigt:

♀ ad. *P. exustus,* coll. 30. 11. 1974: 3 zerrissene Follikelhäutchen im Ovar, 1 fertiges Ei im Ovidukt. Mauser: H 1 - 3 neu, H 4 2/3, H 5-10 stark gebleicht und abgenützt. A 1-4 alt, A 5 1/2, A 6 - 10 alt. A 11 1/2, A 12 ausgefallen, A 13 1/2, A 14 - 18 und ihre oberen Deckfedern ausgefallen oder wachsend. S 2 (l. + r.) 1/2, S 6 (l.) 1/4, Rest alt. Körpergefieder stark in Mauser, kahle Stellen am Rücken.

Foster (1974) erklärt die bei tropischen Arten verbreitete, vom Energiehaushalt her ungünstige Brut/Mauser-Überlappung als Anpassung an den Nesträuberdruck; denn die lange Brutbereitschaft erlaubt Nachgelege, oftmals mehrere (Marchant 1961). Nach Nestverlusten (entsprechend ist wohl auch obiger Befund zu deuten). Von letzteren sind alle *Pteroclidae* sehr häufig betroffen (Maclean 1968, George 1970). Das begrenzte Angebot an proteinreicher Nahrung erlaubt nur geringe Gelegegrößen (Foster 1974) — 2 bis 3 Eier bei den beiden behandelten Arten — doch ist das Material zu gering, um eine eventuelle geringere Eizahl gegen Ende der Brutzeit, wenn die Vögel bereits wieder stark mausern, anzudeuten.

Beide Arten brüten und mausern also zyklisch, wobei die Mauserperiode offensichtlich durch die Zeit höchster Fortpflanzungsaktivität terminiert wird, letztere dagegen vor allem durch klimatische Einflüsse (Kalchreuter, im Druck). Somit bedingen wohl hauptsächlich zwei Faktoren die lange Mauserzeit: 1. die lange Brutbereitschaft, 2. die folglich sehr unterschiedlich alten Jungvögel, die wiederum zeitlich differenziert brüten und mausern.

Zusammenfassung

1. Im Rahmen eines Flughuhnprogramms wurden in Nordtansania über ein Jahr in regelmäßigen Abständen zusammen 264 Exemplare beider Arten gesammelt und auf Mauserzustand und Gonadenreife untersucht.

2. Die Kleider (Adult-, 1. und 2. Jugendkleid) werden für jeweils beide Geschlechter beschrieben. Das 1. Jugendkleid ist noch nicht geschlechtlich differenziert. Das Kleingefieder beider Generationen wird nur sehr kurzfristig getragen, so daß es nicht zur Ausbildung vollständiger Kleider kommt.

3. Reste des juvenilen Gefieders ermöglichen eine Altersbestimmung. Später, bis zur Gonadenreifung, ist die ,,Bursa Fabricii'' ein sicheres Merkmal hierfür, danach nur der auf Grund verschiedenartigen Mauserverlaufs unterschiedliche Bleichungsgrad der äußeren Armschwingen.

4. Die Handschwingenmauser zieht sich in sehr langsamer descendenter Folge über die ganze Periode hin. Sie bietet sich daher als Basis zur Beschreibung der Mauserfolge des übrigen Gefieders an.

5. Die inneren Armschwingen bilden als ,,Schirmfedern'' eine Einheit, die zweimal pro Periode gemausert wird.

6. Nur die Jugendmauser der Armschwingen verläuft in streng eingehaltener Sequenz von 4 Foci aus. Später werden diese Federn nach sehr verschiedenartigen Modi gewechselt, und die Korrelation zur Handschwingenmauser ist viel lockerer. Asymmetrie nimmt zu, und offensichtlich werden einzelne äußere Armfedern gelegentlich 2 Jahre lang getragen.

7. Die Schwanzmauser verläuft auch bei Juvenes ziemlich regellos. Bei postjuvenilen Vögeln ist sie, wie auch die Mauser der Armschwingen, gegen das Ende der Mauserperiode verlagert. Beachtliche Streuung der Zahl der Steuerfedern, besonders bei *P. exustus*.

8. Die Mauser des Körpergefieders zieht sich über die ganze Periode hin, es wird in dieser Zeit vermutlich zweimal gewechselt, ähnlich wie die Schirmfedern, jedoch ohne saisonale Unterschiede im Aussehen.

9. Die gesamte Mauser, dargestellt am Verlauf derjenigen der Handschwingen, dauert von September bis Mai. Sie ist bei *P. decoratus* signifikant enger mit der Jahreszeit korreliert als bei *P.exustus,* und bei den ♀ jeweils enger als bei den ♂.

10. Die Mauser wird kurz vor Beginn der Fortpflanzungsaktivität im Mai beendet oder abgebrochen, beginnt aber wieder lange vor deren Beendigung im Dezember. Diese Überlappung ist die Folge der durch Nachgelege und individuell unterschiedliche Brutreife stark verlängerten Brutzeit.

Summary

On the moult of the equatorial Chestnutbellied Sandgrouse (*Pterocles exustus*) and Blackfaced Sandgrouse (*P. decoratus*).

1. This study was part of a Sandgrouse project of the „College of African Wildlife Management", Moshi. The study area is situated in the „Longido Game conrolled area" between Mt.Kilimanjaro and Mt.Meru, Northern Tanzania. Moult stage and brood cycle, expressed by gonad growth, was recorded of 264 birds collected in monthly intervals from July 1974 to June 1975.

2. The feather tracts of both species are described: The 1st juvenile plumage ist not sexually differentiated, as the 2nd is. In *P. decoratus* the latter is very similar to the adult feathers, except the structure, which is still downy. The body feathers of both juvenile plumages are worn very shortly and therefor never form a complete tract.

3. Rests of these plumages in the adult tract allow age determination. Later on, till gonads maturation, the Bursa Fabricii still is a reliable criterion of the young bird. After it has disappeared the distribution of bleached outer secondaries is characteristic: Subadult birds show a uniform wear and tear, while adults, because of their varying moult sequences, show a very irregular pattern. Pneumatisation of skull does not provide useful criterions for age determination.

4. Moult of primaries drags on slowly and very regularly over the whole period; so ability to fly is not impaired. As the moult process is individually scattered over a long period, not the time, but the primary moult served as a base to describe the sequence of the rest of the feathers.

5. The inner secondaries form a unit, which is moulted twice per period, as exposed to hard mechanical and solar wear and tear.

6. Only during the juvenile moult the secondaries follow a strict sequence, starting from 4 foci. Later on all kinds of moult sequence are found, asymmetric patterns become more common, and obviously some outer secondaries may not be changed every year.

7. The tail always moults irregularly, though more scattered in the adults. In those moult of tail and outer secondaries is delayed towards the end of the moult period. There is a considerable variance in number and symmetry of the tail feathers, especially of *P. exustus.*

8. The time of moulting the body feathers even exceeds that of the primaries. It is assumed, that they moult twice per period in correlation with the inner secondaries. There are no seasonal differences in plumage.

9. The whole moult period, demonstrated by the course of primary moult, lasts from September to May, on population base and probably similar in the individual. The moult of *P. de-*

coratus is significantly closer correlated with time than that of *P. exustus*, and in both species it is closer in the ♀ than in the ♂.

10. The moult process is terminated or interrupted by the breeding activity starting in May, but gradually begins or is continued long before the latter ends in December. This overlap also can occur in the individual. It is caused by the protracted breeding season, which is considered a result of renestings after predation, and the different age and consequently breeding maturity of the offspring.

Literatur

Bannerman, D. A. (1931): The Birds of Tropical West Africa. Vol. II. London.
Dementjew, G. P. (1951) in: The Birds of the Sovjet Union. Vol. II. Moskau.
Foster, M. S. (1974): A model to explain molt-breeding overlap and clutch size in some tropical birds. Evolution 28: 182-190.
Friedmann, H. (1930): Birds of Ethiopia and Kenia Colony. Part I. Washington.
George, U. (1969): Über das Tränken der Jungen und andere Lebensäußerungen des Senegal-Flughuhns, *Pterocles senegallus*, in Marokko. J. Orn. 110: 181-191.
— (1970): Beobachtungen an *Pterocles senegallus* und *P. coronatus* in der Nordwest-Sahara. J. Orn. 111: 175-188.
Joubert, C. S. W., and G. L. Maclean (1973): The structure of the water-holding feathers of the Namaqua Sandgrouse. Zool. afr. 8: 141-152.
Kalchreuter, H. (im Druck): The breeding season of *Pterocles exustus* and *P. decoratus* in Northern Tanzania and its relation to rainfall. Proc. Panafr. Orn Congr. 1976.
Maclean, G. L. (1967): Die systematische Stellung der Flughühner (*Pteroclididae*). J. Orn. 108: 203-217.
— (1968): Field studies on the sandgrouse of the Kalahari Desert. Living Bird 7: 209-235.
— (1969): The sandgrouse — doves or plovers? J. Orn. 110: 104-107.
— (1970): Desert adaptations of sandgrouse. Afr. Wildl. 24: 7-15.
Marchant, S. (1961): Observations on the breeding of the sandgrouse *Pterocles alchata* and *senegallus*. Bull. Brit. Orn. Club 81: 134-141.
— (1962): Watering of young in *Pterocles alchata*. Bull. Brit. Orn. Club 82: 123-124.
McNeil, R., and J. Burton (1972): Cranial pneumatisation patterns and Bursa of Fabricius in North American shorebirds. Wils. Bull. 84: 329-339.
Rijke, A. M. (1972): The water-holding mechanism of sandgrouse feathers. J. exp. Biol. 56: 195-200.
Stresemann, E., und V. Stresemann (1966): Die Mauser der Vögel. J. Orn. 107, Sonderheft.
Witherby, H. F. (1940): The Handbook of British Birds. Vol. IV. London.

Anschrift des Verfassers: H. Kalchreuter, 7823 Bonndorf-Glashütte.

Populationsuntersuchungen am Heidehuhn (*Perdix perdix sphagnetorum*) und Bemerkungen zur Taxonomie west- und mitteleuropäischer Rebhühner

von

HANS KELM, Stade

1. Einleitung

Anlaß für diese Untersuchungen ist eine Mitteilung von J.G. Harrison (1952), er habe nordwestlich von Stade sowie bei Bad Bramstedt (Holstein) *Perdix p. sphagnetorum* nachgewiesen. Diese Feststellung überraschte, da diese Form nach Hartert (1917) und Vaurie (1965) lediglich aus den Moorgebieten des Emslandes und der holländischen Provinzen Drenthe, Groningen und Friesland bekannt war. Nach diesen Autoren liegt das Areal von *P. p. sphagnetorum* wie eine Insel im Verbreitungsgebiet der Nominatform, das von Schweden ganz Mitteleuropa umfaßt und bis zu den nordfranzösischen Ebenen reicht (s. Dwenger 1973, Abb. 2).

Um nähere Informationen zu erhalten, sammelte ich an den bekannten Fundorten dieser Form im Emsland und angrenzenden Gebieten in den Jahren 1964-1971 eine Serie von 65 Exemplaren, um sie mit 76 in den Jahren 1962-1977 im Elbe-Weser-Dreieck erlegten Hühnern zu vergleichen. Beide Serien sollten der Nominatform (*Perdix p. perdix*) gegenübergestellt werden. Hierzu war das in der Umgebung von Bonn gesammelte Material des Museums A. Koenig vorgesehen. Bei dessen Bearbeitung ergaben sich jedoch Zweifel an seiner Subspecieszugehörigkeit. Herr Dr. H.E. Wolters, Bonn, empfahl mir, die Untersuchungen auf west- und mitteleuropäische Hühner auszudehnen.

Ihm sowie Herrn Prof. Dr. Niethammer (†) gilt mein herzlicher Dank für die Unterstützung dieser Arbeit. Herrn Gerhard Großkopf, Stade, danke ich für seine Hilfe bei der Anfertigung der Karten und Grafiken.

Das Rebhuhn (*Perdix perdix*) gehört zu den Vogelarten, die in ihrem eurasischen Verbreitungsgebiet klinal variieren: die westlichen Formen sind am kleinsten und im Gefieder vorwiegend braun getönt, fortschreitend nach Osten, bis Westsibirien, werden sie größer, das Braun wird durch Grau ersetzt, die Grundfarbe vieler Federpartien wird heller.

Verwirren mußte es, daß sich dieser Übergang nicht gleichmäßig zu vollziehen scheint; braune Hühner wurden im selben Gebiet neben grauen gefunden. So erklären sich Berichte über das Auftreten verschiedener Rassen an gleicher Örtlichkeit: nach Tischler und Niethammer (1941) kommen in Ostpreußen *Perdix p. perdix* und *P. p. lucida* nebeneinander vor. Dementjew (1952) erwähnt Berichte, daß angeblich in den Steppen von Naursum zwei verschiedene Rassen (*P. p. robusta* und *P. p. cinerea*) festgestellt seien. Schließlich teilt Stantschinsky (1929) mit, daß er einen braunen Vogel bei Rostow/Don gefunden habe, während Vögel von Warschau sich kaum von solchen aus der Dsungarei unterschieden. Dementjew (1952) weist bereits darauf hin, daß dieser scheinbare Widerspruch eine Erklärung in der ungewöhnlich großen Variabilität der Rebhühner findet.

Eine nomenklatorische Erfassung der geographischen Variationen muß versagen, solange sie „typologisch" orientiert ist, d.h., einen oder einzelne Vögel einer Region als „typisch", bzw. davon abweichende als „atypisch" oder „Übergangsform" ansieht. Erst die Berücksichtigung des gesamten Spielraumes der individuellen Variation kann einen zutreffenden Vergleich verschiedener Populationen erbringen. Mayr, Linsley, Usinger (1953) und Mayr (1967, 1975) haben eindringlich auf die fundamentale Bedeutung dieser unterschiedlichen Betrachtungsweisen hingewiesen. Nach Mayrs (1967, S. 16) Worten ist „die Verdrängung des typologischen Denkens durch das Populationsdenken ... vielleicht die größte Revolution, die in der Biologie stattgefunden hat".

Von der typologischen Betrachtungsweise hatte sich zuvor schon Kleinschmidt gelöst. Sehr deutlich kommt dieser Standpunkt in seiner Monographie über die Schwanzmeise (*Aegithalos caudatus*) (1929) zum Ausdruck, in der er der Mischrassenhypothese Stresemanns (1919) entgegentritt. Er (1933, S. 18) präzisiert seine Auffassung: „Die Untersuchung subspezifischer Unterschiede muß durchweg neu orientiert werden. Es ist die ganze Variation jeder Form ins Auge zu fassen, nicht mehr die Abweichung von einem Normaltypus, sondern als Frontbreite der ganz normalen Erscheinung." In einem Brief an Tischler (Tischler 1941) unterstreicht er, daß nach seiner Ansicht das Vorkommen grauer und brauner Exemplare die natürliche Variation ostpreußischer Rebhühner darstellt. Unabhängig hiervon hatte Hens (1938) auf das Auftreten von Grau- und Braunvarianten bei den von ihm untersuchten Populationen in NO-Holland und Südlimburg aufmerksam gemacht. Weiter betont Mayr (1967), daß sich eine Subspecies aus zahlreichen, statistisch unterscheidbaren Populationen zusammensetzt, die sich von der benachbarten Subspecies „taxonomisch", d.h. durch diagnostische morphologische Merkmale, unterscheidet.

Im folgenden wurde der Versuch gemacht, in Form von tabellarischer Darstellung dieser Richtlinie zu folgen, obwohl z.T. nur lückenhaftes Material zur Verfügung stand. Auf eine statistische Auswertung wurde aus diesem Grunde verzichtet.

Taxonomische Untersuchungen bei Rebhühnern stoßen heute auf Schwierigkeiten. Vielerorts, so in der terra typica der Nominatform, Schweden, ist der autochthone Bestand durch seit langer Zeit vorgenommene Einfuhr ausländischer Hühner — von Graf Zedlitz (1923) anschaulich beschrieben — nicht mehr darstellbar. Ebenso gibt es zahlreiche Landstriche, in denen infolge umfangreicher Aussetzungen nicht am Ort erbrüteter Hühner Untersuchungen über Variationsbreiten nicht sinnvoll sind. Immerhin wird man davon ausgehen können, daß — zumindest vor Einführung der intensiven Landwirtschaft — in traditionell gut besetzten Revieren das Aussetzen einzelner Hühner nur unwesentliche Veränderungen des Bildes der einheimischen Population verursacht hat. In Einzelfällen wird jedoch oft nicht zu entscheiden sein, ob Extremvarianten durch Fremdblut hervorgerufen wurden oder noch im Potential der autochthonen Population liegen. Alte Rebhuhnpräparate sind besonders wertvoll, weil die Wahrscheinlichkeit von Vermischung mit eingeführten Hühnern erheblich geringer als in der Gegenwart ist.

Material

Außer selbst gesammeltem Material (K), das z.T. vom Museum Alexander Koenig, Bonn, übernommen wurde (K - Bo), hatte ich Gelegenheit, Rebhühner aus folgenden Sammlungen zu untersuchen:

Museum Alexander Koenig, Bonn (Bo)
Westfälisches Landesmuseum für Naturkunde, Münster (M)
Staatliches Museum für Tierkunde, Dresden (Dr)
Museum f. Naturkunde der Humboldt-Universität, Berlin (Be)
Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden (L)
Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris (P)
Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Brüssel, (Br)
Harrison Zoological Museum, Sevenoaks

Allen genannten Stellen gilt mein herzlicher Dank für die Unterstützung der Arbeit.

Das untersuchte Material verteilt sich wie folgt auf die genannten Sammlungen:

Emsland, dunkel	8 (K-Bo)	7 (M)	1 (Be)		16
Emsland, hell	21 (M)	43 (K-Bo)			64
West-Niedersachsen / Nord-Westfalen	6 (Bo)	6 (K-Bo)	6 (M)	3 (K)	21
Ochtrup	11 (Bo)	1 (Be)			12
Schwenningdorf	3 (Bo)				3
Stader Geest	16 (K-Bo)	25 (K)			41
Elb-Oste-Marsch / Land Hadeln	27 (K-Bo)	8 (K)			35
Hildesheim	24 (K)				24
Wolmirstedt	3 (Dr)	1 (Be)			4
Finistère	3 (P)				3
Sarthe	2 (P)	2 (K)			4
Nordfranz. Ebenen	8 (P)	2 (Dr)			10
galliae	7 (Bo)				7
SW-Holland	14 (L)				14
S-Limburg, Peel	24 (L)				24
Heinsberg	6 (Bo)				6
Belgien	35 (Br)				35
Bonn	45 (Bo)				45
Rheinhessen	13 (Dr)	2 (Bo)			15
DDR - Nord	3 (Bo)	5 (Be)	1 (K)		9
DDR - Süd	13 (Dr)	14 (Bo)	1 (K)		28
Ostpreußen	8 (Dr)				8
					428

2. Methodik

Da die außerordentlich große individuelle Variabilität bei *Perdix* an allen Gefiederteilen in Erscheinung treten kann, läßt sich nur an größeren Serien eine Unterscheidung von Varianten, die in allen Populationen in den Untersuchungsgebieten vorkommen können, und populationsspezifischen Merkmalen vornehmen.

Der große Rebhuhnkenner Altum (1880, 1894) hat diese Frage nicht beantwortet; nach Kleinschmidt (1918) gibt erst Hens (1938) neben der Beschreibung von Einzelstücken auch Kennzeichen von Populationen an. So stellt er fest, daß sich die Hühner NO-Hollands von denen Südlimburgs durch zwei Merkmale deutlich unterscheiden: die sehr unterschiedliche Ausprägung von Schwarzpigmenten und die Tönung des hufeisenförmigen Brustschildes. Seine Feststellungen dienen als eine der Grundlagen der vorliegenden Untersuchungen. Außerdem wurde der Variationsumfang der klinal sich verschiebenden Merkmale, nämlich das Auftreten der Grau- und Braunvarianten sowie die Variationsbreite der Flügellänge in den Vergleich einbezogen. Die Arbeit wurde auf die Darstellung dieser Merkmale beschränkt. Offen muß die Frage bleiben, ob Untersuchungen an genügend großem Material weitere populationsspezifische Merkmale der hier behandelten Formen erkennen lassen.

Für die vergleichende Gegenüberstellung der Gefiederfärbung wurden bestimmte Federpartien als Bezugspunkte ausgewählt, deren Färbung einen hinreichenden Aussagewert für die Einordnung einzelner Individuen hat.

Die Ausbildung der Schwarzpigmentierung ist deutlich an der Färbung der Basen von Scheitel- und Schulterfedern zu erkennen; auch gibt die Tönung der Handschwingen einen Hinweis zur Unterscheidung (Tab. 2-7 a-c).

Der Vergleich des Variationsbereichs der Brustschildfärbung ist ohne Schwierigkeiten durchführbar (Tab. 2-7 d).

Sehr viel komplizierter ist die Einordnung eines Vogels in den Variationsbereich von Grau zu Braun. Dieses Merkmal tritt beim Rebhuhn an vielen Federpartien in Erscheinung, am augenfälligsten an den Federn des Rückens und der angrenzenden Gefiederpartien, der Armschwingen, des Scheitels, auf der Unterseite besonders an den Unterschwanzdecken, den Tragfedern und der Unterschenkelbefiederung. Es ist an den genannten Stellen bei vielen Vögeln in unterschiedlicher Intensität ausgebildet.

Die tabellarische Erfassung des Farbtons der Rückenfedern beispielsweise stößt auf Schwierigkeiten, weil deren Färbung meist von zwei Komponenten, dem Braun- und dem Schwarzanteil, bestimmt ist. So variiert die Rückenfärbung bei Hühnern mit geringem Braunanteil je nach Ausbildung der Schwarzpigmente von sandfarbenem Gelbbraun bis trübem Bräunlichgrau, bei starkem Braunanteil von rötlichbraun bis tief graubraun.

An den Scheitelfedern sind dagegen Schwarz- und Braunpigmente weitgehend getrennt; der Schwarzanteil ist an der Federbasis, der Braunanteil an den Federspitzen neben dem Schaftstrich zu erkennen. Die Scheitelfederspitzen variieren von olivgrau bei Vögeln mit grauem Rücken ohne (oder fast ohne) Brauntöne über gelblich- und rötlichbraun bis braunrötlich bei steigender Intensität der Braunfärbung. Trotz einiger Zweifelsfälle hat sich der Farbton der Scheitelfedern für eine tabellarische Darstellung der Variation von Grau nach Braun als geeignet erwiesen (Tab. 2-7 e). Die dargestellten Merkmale sind bei beiden Geschlechtern in gleicher Weise ausgeprägt.

An dieser Stelle seien einige Anmerkungen zur Gefiederfärbung eingefügt, auf die im folgenden nicht weiter eingegangen wird.

Zur Bänderung der Rückenfedern: Wenn auch Kleinschmidts (Tischler 1941) Feststellung meist zutrifft, daß die graue Variante schwarze, die braune rotbraune Rückenbänderung aufweist, so sind auch bei diesem Merkmal Ausnahmen nicht selten.

Bei dieser Gelegenheit kann Kleinschmidts (1935-1938 S. 194) Feststellung bestätigt werden, daß man auch das Geschlecht bei Rebhühnern an der Gefiederfärbung nicht in jedem Fall bestimmen kann. Es liegen mehrere Hähne vor, deren Schulterfedern im mittleren und basalen Teil eine Querstreifung aufweisen, wie sie für Hennen bezeichnend ist. Ebenso kommen ,,hahnenfedrige'' Hennen nicht selten vor, bei denen die Querbänderung der Schulterfedern nur noch angedeutet ist oder deren Nackenfedern eine Grautönung wie bei Hähnen haben. Entgegen Harterts (1920/1921) Vermutung, diese ,,Hahnenfedrigkeit'' sei auf Ovarerkrankungen und Alterssterilität zurückzuführen, wurden auch Jungvögel mit solcher Färbung gefunden. Sie kann als ein weiteres Beispiel der außerordentlich großen Variabilität der Färbung bei *Perdix* angesehen werden.

Zur tabellarischen Erfassung des Variationsbereichs der Farbtönungen wurde folgendes System angewandt: Die Serien wurden, getrennt nach Fundorten, so angeordnet, daß an beide Enden die Extremstücke des zu untersuchenden Merkmals gelegt wurden, die durch eine kontinuierliche Reihe von Übergangsformen verbunden wurden. Darauf wurden die Reihen der verschiedenen Fundorte in Gruppen mit der in der Tabelle bezeichneten Färbung aufgeteilt und nach genauem Vergleich die Exemplare mit gleichem Farbton zusammengefaßt.

Diese Methode ist nicht ohne großes Material und nur bei guten natürlichen Lichtverhältnissen praktikabel. Bei Abgrenzung der einzelnen Gruppen kann zwar in den Übergangszonen ein subjektives Moment nicht ausgeschlossen werden; dennoch gibt sie die Grundlage für eine ausreichend deutliche Klassifizierung. Zur Untersuchung sind frisch vermauserte Herbst- und Wintervögel am besten geeignet; Sommer- und Mauserstücke lassen sich nicht oder nur mit Einschränkungen auswerten. Unterschiedliche Zahlen über die Anzahl der untersuchten Exemplare in den einzelnen Tabellen erklären sich aus dieser Tatsache.

Flügellänge: Die Feststellung der Flügellänge wird durch mehrere Unsicherheitsfaktoren erschwert. Der Vergleich mußte auf Balgmaßen basieren, da Frischmaximalmaße (Methode Kleinschmidt) außer bei eigenem Material nicht vorlagen. Nur diese sind geeignet, die Fehlergrenze auf ± 1 mm zu reduzieren (Kelm 1970). Balgmaße sind je nach Krümmung der Fingergelenke 0 - 6 mm kürzer als Frischmaße. Bei gleichen Frischmaßen sind die Maße der eingetrockneten Flügel rechts und links oft unterschiedlich lang. Um die Fehlerquote zu reduzieren, ist es unumgänglich, die Maximalmaße beider Flügel des Balges festzustellen und das längere Maß zu verwenden.

Bei dieser Methode wurden an eigenem Material folgende Unterschiede von Frisch- und Balgmaß festgestellt: Der (längere) Flügel des Balges verkürzt sich gegenüber dem Frischmaß um:

mm	0	1	2	3	4	5	6
n	2	3	20	46	26	12	1

Danach ist also bei 83,6 % der Flügel eine Verkürzung des Balgmaßes gegenüber dem Frischmaß von 2 - 4 mm zu beobachten. Diese Meßungenauigkeiten können bei geringem Material die klinal bedingte Größendifferenz der Flügel weitgehend überdecken. Flügelmaße ohne Angabe der Meßmethode sind als nahezu wertlos anzusehen.

Ein für die Materialbeschaffung wesentlicher Punkt ist der Umstand, daß sich die Flügelmauser über einen großen Teil der Jagdzeit hinzieht. Als letzte werden die für die Ermittlung des Flügelmaßes notwendigen 7. und 8. Handschwingen (HS) vermausert. Die 8. HS ist bei der Mehrzahl der Vögel am längsten; die 7. HS ist meist 1 - 2, gelegentlich bis 4 mm kürzer als die 8. HS, nicht selten gleichlang; in manchen Fällen überragt sie die vollerwachsene 8. HS.

Für die Auswertung des vorliegenden Materials wurden nur vollvermauserte Vögel verwendet.

Tab. 1. Mauserstand niedersächsischer Rebhühner

	Sept.		Okt.				Nov.			
	16.-30.		1.-15.		16.-31.		1.-15.		16.-30.	
	juv.	ad.	juv.	ad.	juv.	ad.	juv.	ad.	juv.	ad.
8. HS im Blutkiel	13	8	5	3	11	2	9	1	2	—
8. HS erwachsen	—	1	—	1	8	20	6	15	32	18

Tabelle 1 zeigt, daß erst ab Ende Oktober das Sammeln von Rebhühnern sinnvoll ist, es aber auch Hühner gibt, die Ende November die Mauser der großen Schwingen noch nicht abgeschlossen haben.

Alte Rebhühner erneuern die großen Schwingen früher als Jungvögel; die Mauser der 9. und 10. HS, die bei Jungvögeln nicht vollzogen wird, ist bis Dezember zu beobachten. Jungvögel haben nicht kleinere Maße als Altvögel; die Maxima wurden in mehreren Fällen bei Jungvögeln festgestellt. Ausnahmen sind nicht selten. Es wurden Jungvögel (mit pullus-Federn am Hals) gefunden, die die 9. und 10. HS. erneuerten. Altvögel haben nicht selten schmale und spitze HS, die nicht von den unvermauserten spitzen 9. und 10. des Jugendkleides unterschieden werden können.

3. **Die Rebhühner Norddeutschlands**

3 a *Perdix perdix sphagnetorum* (Altum, 1894)

3 aa Allgemeines:

Zunächst soll über die Subspecies *P.p. sphagnetorum* berichtet werden. Das ältere Schriftum gibt hierzu wichtige Informationen, die bisher nicht im vollen Umfang berücksichtigt wurden.

Als *Starna cinerea,* var. *sphagnetorum* (das ostfriesische[1]) „Moorhuhn") beschrieb B. Altum (1894) einen dunkel getönten Hahn, den er aus den Moorgebieten im Kreise Meppen erhalten hatte, nachdem seine erste Beschreibung

---

[1] Diese Bezeichnung ist irreführend; das Emsland gehört nicht zu Ostfriesland.

(1880) dieses Vogels unbeachtet geblieben war. Er hielt das Vorkommen dieser Form für an unkultivierte Moorflächen gebunden und bemerkte, daß in fruchtbaren Gegenden Frieslands¹) das normale Rebhuhn lebe. Gleichzeitig erwähnte er (1894) eine andere Varietät, die von ihm ebenfalls für eine Reliktform gehalten wurde, das „Heidehuhn". Wohl in Ermangelung eines Belegexemplars gab er ihm keinen wissenschaftlichen Namen.

> Da in der Folgezeit beide von Altum genannten Varietäten oft für identisch gehalten wurden, sei auf seine Angaben über das „Heidehuhn" (1937, S. 245) hingewiesen. Dort sagt er: „Die Rebhühner unserer Heiden unterscheiden sich, wenigstens an einzelnen Stellen, von denen unserer Fruchtfelder. Ihr Kolorit ist dem Heidekraut ähnlicher. Auf der Oberseite sieht es aus wie zerhacktes und zerriebenes Heidekraut, ist grünlich mit schärferen und feineren weißlichen, rötlichen, schwärzlichen Zeichnungen. In den münsterländischen Heiden, schon bei Emsdetten, noch mehr aber im sog. Niederstift²), namentlich in den oldenburgischen und ostfriesischen³) Ebenen findet sich eine bis zur scharf ausgeprägten Rassenform ausgebildete kleinere Varietät solcher „Heidehühner", die sogar der gewöhnliche Mann als besondere Form anerkennt." In einer Fußnote bemerkt er dazu: „diese Heidehühner haben übrigens seit etwa 1850 allmählich der Zivilisation weichen müssen und werden seit 1895 nur noch in spärlichen Resten aufzufinden sein."

Neben der Beschreibung dieser Form ist auch aus der Angabe des Verbreitungsareals des Heidehuhns ersichtlich, daß Altum auf eine andere Variatät als das Moorhuhn hinwies. Er wollte, wie er (1894) auch in seinen einleitenden Sätzen betonte, eine Extremvariante kennzeichnen. Seine einschränkenden Bemerkungen „wenigstens an einzelnen Stellen" ... „bis zur scharf ausgeprägten Rassenform" zeigen dies eindeutig.

Vom „Moorhuhn" lag ihm zur Beschreibung nur ein Einzelstück vor. Seine Angaben über die geringe Größe und das kleine Brustschild beziehen sich nur auf dieses; sie wurden in der Zeit der typologischen Betrachtungsweise der Formen als Subspeciesmerkmale angesehen, z.T. auch an Präparaten dargestellt (Dwenger 1973, Abb. 4). Die von Altum (1894) angegebenen Maße wurden am aufgestellten Präparat genommen und können nicht als beweiskräftig anerkannt werden. Auch konnten spätere Untersuchungen (Stresemann 1933, Hens 1938) einen klaren Größenunterschied von „typischen" und „atypischen" Vögeln nicht bestätigen.

Die dunkle Rebhuhnform erregte in den nächsten Jahrzehnten die Aufmerksamkeit von Ornithologen: Nachdem Detmers (1911) in allgemeiner Form das Vorkommen von verdunkelten Hühnern in den Mooren um Schöningsdorf mitgeteilt hatte, nahm Baron Snouckaert van Schauburg (1918) gezielte Nachforschungen auf dem benachbarten holländischen Gebiet vor. Von 14 erhaltenen Hühnern fand er 1 ♂ und 2 ♀, die Altums Beschreibung entsprachen. Die übrigen variierten, und einzelne unterschieden sich nicht von Hühnern aus anderen Provinzen. Snouckaert betonte jedoch, daß ein Vergleich mit Serien aus Limburg,

---

2) Das (Münstersche) Niederstift umfaßte die Ämter Vechta, Cloppenburg und Meppen.

3) d.h. emsländischen

Utrecht und Gelderland eine deutliche Verschiedenheit zu der Serie aus Drenthe erkennen läßt. Der Vergleich einzelner Stücke führe zu verkehrten Schlüssen. Er ordnete die gesamte Serie der ssp. *sphagnetorum* zu, ebenso wie Hens (1938), dem diese Serie vorgelegen hat.

Von besonders hohem Informationswert ist die Arbeit von Hens (1938). Auf Grund eines sehr reichhaltigen Materials gab er eine ausführliche Beschreibung der Hühner aus den Heide-Moorgebieten der nordostholländischen Provinzen Drenthe, Friesland und Groningen, in denen er allenthalben „typische", d.h. verdunkelte, neben „atypischen" Stücken vorfand, die durch viele Zwischenformen verbunden sind. Er verglich diese Hühner mit denen aus dem Lößgebiet Südlimburgs, die er der Nominatform zurechnete. Seine wichtigsten Ergebnisse seien kurz zusammengefaßt: Sowohl in NO-Holland wie in Südlimburg gibt es eine beträchtliche Variationsbreite von grauen zu braunen Vögeln, die bei dem Material aus dem *sphagnetorum*-Gebiet ebenso bei verdunkelten wie nicht verdunkelten Stücken zu beobachten ist. Nahezu alle Hühner aus NO-Holland sind durch eine kräftige Schwarztönung gekennzeichnet, die besonders an den Scheitel- und Schulterfederbasen ins Auge fällt und die mehr oder weniger bräunlichen Teile des Gefieders (Rücken, Ober- und Unterschwanzdecken, Tragfedern) grauer erscheinen läßt. Die braune Variante wirkt trüb graubraun. Auch die Rotbrauntöne sind kräftiger ausgebildet. Die Farbe der Brustschilde ist dunkelbraun bis schwarz.

Die verdunkelten Stücke entsprechen den vorliegenden Beschreibungen: Altum (1880, 1894); Hartert (1921/1922), Stresemann (1934). Die braune Variante wird sehr dunkelbraun, die graue kann fast ganz schwarz werden. Neben der Vermehrung der Schwarzfärbung zeigt ein Teil dieser Vögel eine Farbsteigerung der Rotbrauntöne. Sie tritt neben vermehrter Rotfärbung der Tragfederbänderung auch vielfach in Form rotbrauner Flecken an den Spitzen der Brustfedern in Erscheinung, wie auch Stresemann (1934) bereits berichtete.

Verdunkelte Vögel werden auch in seit langem kultivierten Gebieten gefunden.

Die Rebhühner Südlimburgs unterscheiden sich sehr deutlich von denen NO-Hollands. Sie haben Gelblichbraun im Gefieder, wenn das auch bei der grauen Variante weniger auffällt. Die Basis der Scheitelfedern ist bei fast allen hellbraun, nicht schwarz. Der Brustschild ist meist hell kastanienfarbig oder kastanienbraun, deutlich heller als bei *sphagnetorum*. Auch die Primärschwingen sind mehr braun, bei *sphagnetorum* mehr schwarz.

Hens (1938) erwähnte auch, daß er 6 Hühner aus Westfalen aus der Sammlung von Dr. Havestadt habe untersuchen können. Er kennzeichnet die 4 ♂ als „den normalen Mitteltyp von *sphagnetorum;* sie sind nicht so dunkel und ausgeprägt wie der Hahn von Wietmarschen[1]), der sehr typisch ist". Die 2 ♀ seien mehr gelbbraun, doch ziemlich dunkel.

Durch freundliche Vermittlung von Herrn Prof. Dr. Niethammer (†) wurde mir der Briefwechsel Dr. Havestadts mit E. Hartert, E. Stresemann und P. Hens zugänglich, aus dem Einzelheiten der *sphagnetorum*-Hühner in Westfalen ersichtlich sind, die für die deutsche Ornis Interesse haben.

Havestadt hatte im Dezember 1930 bei Ochtrup (Kr. Steinfurt) ein dunkles Rebhuhn erlegt und es an das Berliner Museum geschickt[1]). Nach Harterts Worten (in litt. 1931) hat es ,,die richtige dunkle Färbung und alle kleinen Merkmale dieser Subspecies'', während Stresemann diese Diagnose zwar bestätigt, es jedoch nicht für ganz reinblütig hält. 1932 schrieb Havestadt an Stresemann, daß er den ganzen nördlichen Teil des Kreises Steinfurt bejagt und an verschiedenen Stellen wieder Heidehühner gefunden habe. Er sagt: ,,Das Heidehuhn kommt, wenn auch spärlich, auf den alten Heide- bzw. Moorflächen, die heute längst kultiviert sind und nicht allein in der Übergangszone von Kulturland und Heide von vor ... Es hält also ungeachtet der gewaltigen Veränderungen von Boden und Vegetation am alten Wohngebiet fest und lebt infolgedessen noch heute in enger Nachbarschaft mit dem gemeinen Rebhuhn. Auf altem Kulturland (wohl mit besserem, d.h. schwererem Boden [Verf.]) habe ich es vergeblich gesucht. Viele Anzeichen sprechen dafür, daß *P. p. sphagnetorum* auch im südlichen Teil des münsterländischen Heidesandgebietes, also bis zur Linie Nienburg-Burgsteinfurt noch vorkommt. Wie zu Altums Zeiten nennen es die Jäger ,,Heidhohn'', ohne daß sie jedoch mit dieser Bezeichnung Besonderheiten in Größe und Färbung verbinden.''

In den folgenden Jahren beschäftigten sich holländische Forscher mit den Rebhühnern der nordostholländischen Moore. Van Ooordt und Verwey (1925) und van Oordt (1926) kamen zu dem Schluß, daß es sich bei den dunklen Moorhühnern lediglich um eine der Bodenbeschaffenheit entsprechende Modifikation handele, deren Benennung sich erübrige. Sie verwiesen darauf, daß auch die Rebhühner der Dünen und des schweren Kleibodens sich in der Färbung unterschieden.

Dieser Auffassung widersprach Peus (1929). Er wies darauf hin, daß zwar bei einer Anzahl von Tierarten, die gleichermaßen Mineral- und Moorboden bewohnen, Verdunkelungen in Hochmooren unabhängig von der geographischen Lage vorkämen; es handelt sich dabei um kleine, durch den engbegrenzten Lebensraum bedingte Färbungsinseln, also typische Standortsformen. Da *sphagnetorum*-Hühner aber in Hochmoorgebieten z.B. Pommerns, Ostpreußens und des Baltikums nicht aufträten, müsse man die verdunkelten Hühner des Emslandes und Nordostholland als eine eigene Subspecies ansehen. Peus (1925) lehnte den Gedanken, eine Rebhuhnrasse könne sich in Hochmooren differenziert haben, aus ökologischen Gründen entschieden ab. Moore können von Rebhühnern erst nach dem Absterben des Sphagnetums, des lebenden Hochmoores, besiedelt werden. Er hielt Moor- und Heidehühner für identisch, ohne auf die von Altum beschriebenen Verschiedenheiten einzugehen. Besonderes tiergeographisches Interesse findet Peus' Vermutung, das Heidehuhn habe ehemals das gesamte münsterländische ,,Heidesandgebiet'' der Geologen bewohnt, das im Osten vom Teutoburger Wald, im Süden und Südwesten durch das Münsterländische Kreideplateau begrenzt wird. Der scharfe Gegensatz zwischen Heidesandgebiet und Kreideplateau wirkt sich tiergeographisch aus, wie Peus am Beispiel des Laufkäfers *Carabus cancellatus* belegte. Die Ostgrenze der *sphagnetorum*-Hühner war Peus

---

1) in der Sammlung des Berliner Museums

noch nicht bekannt. Er übernahm Altums (1894) Ansicht, daß die *sphagnetorum*-Rasse nur auf unkultiviertem Boden vorkomme und in Gefahr sei, von den robusteren *perdix*-Hühnern verdrängt zu werden.

Auch Stresemann (1933) sprach sich gegen die Annahme van Oordts und Verweys (1925) aus, die *sphagnetorum*-Hühner seien lediglich eine Bodenmodifikation, d.h. eine nicht erbliche Abweichung. Er hält zwar einen Einfluß der Umwelt für möglich, doch glaubt er, daß die Merkmale dieser Hühner auch genetisch fixiert seien. Abschließend gibt er eine eingehende Beschreibung von 6 verdunkelten („typischen") Exemplaren, den einzigen, die Reichling (1932) in zwölfjähriger intensiver Sammeltätigkeit im Emsland erlegen konnte. Die Fundorte der Hühner sind Emlichheim (3), Wietmarschen (2), Grafschaft Bentheim (ohne Ortsangabe) (1).

Die Mitteilungen der Sammler Reichling und Havestadt lassen erkennen, daß sie selektiv nach verdunkelten Rebhühnern fahndeten, wie es dem typologischen Verständnis jener Zeit entsprach. Repräsentative Serien aus dem Gebiet des *sphagnetorum*-Vorkommens wurden nicht gesammelt, insbesondere nicht Vergleichsserien außerhalb der Heidesand-Regionen.

In der eingangs erwähnten Mitteilung berichtete J. G. Harrison (1952), daß er in den Jahren 1949-1951 Gelegenheit hatte, eine große Anzahl Rebhühner in Nordwestdeutschland zu untersuchen, wobei er in einem Moor nordwestlich von Stade sowie bei Schenefeld und Bad Bramstedt (Holstein) Vorkommen von *P. p. sphagnetorum* feststellte. Bei Schenefeld waren sie auf Moorboden, der landwirtschaftlich genutzt wurde oder auf dem Kiefernschonungen angelegt waren, häufig. Harrison sagt, das *sphagnetorum*-Vorkommen sei auf einzelne Kleinbiotope („extremely patchy") beschränkt und stimme ziemlich genau mit dem Vorkommen von Mooren überein. Außerhalb der Moorgebiete habe er die Nominatform gefunden; im Berührungsgebiet seien Zwischenformen anzutreffen, offensichtlich in größerem Maße als das im Emsland der Fall sei. Sein Material betrug 30 Hühner aus dem genannten Gebiet.

Schon ein kritischer Rückblick auf das Schrifttum zeigt, daß Snouckaert (1919) und Hens (1938) die Abgrenzung der Form *Perdix p. sphagnetorum* im Rahmen der Gesamtpopulation vornahmen, d.h. daß sie auch „atypische" Stücke mit einbezogen, während bei allen deutschen Autoren m.o.w. die typologische Betrachtungsweise festzustellen ist. Sie übernahmen im wesentlichen Altums (1894) Hypothese, daß das Vorkommen „atypischer" Hühner neben „typischen" ein Beweis für die Verdrängung einer einheitlich gefärbten dunklen Form sei. Das Vorkommen dunkler Hühner auf Kulturland, von Hens (1938) und Havestadt (in litt.) festgestellt, spricht aber gegen diese Hypothese. Auch wird Altums (1894) Annahme einer in unkultivierten Moorgebieten differenzierten Rebhuhnform schon von Peus (1929) mit seinem Hinweis widerlegt, daß Moore erst sekundär von Rebhühnern besiedelt werden können. Demnach ist das die Moore umgebende Heidesandgebiet als der Ursprungsbiotop sowohl der bunten Heidehühner als auch der dunklen Moorhühner anzusehen: beide auffällige Varianten müssen im Variationspotential der Population dieser Landschaft liegen.

Bei einem Besuch der Moordörfer Rühlertwist und Schöninghsdorf konnte ich beobachten, daß auf den kleinparzelligen Ackerflächen in der Umgebung der von unkultiviertem Moor umschlossenen Dörfer zahlreiche Rebhühner anzutreffen waren. Ein erfahrener einheimischer Jäger bestätigte, daß dort die Rebhühner ausgesprochene Kulturfolger seien und daß sie nur ganz vereinzelt in dem weitgehend trockengelegten Moor zur Brutzeit vorkämen.

3 ab Die Rebhühner des Emslandes

Die Untersuchungsergebnisse an Rebhühnern des Emslandes und angrenzender Regionen werden in folgendem zusammengefaßt.

Tabelle 2

	a) Scheitelfederbasen			b) Schulterfederbasen		
	kein Schwarz	wenig Schwarz	viel Schwarz	kein Schwarz	wenig Schwarz	viel Schwarz
Emsland, dunkel	—	1	15	—	—	18
Emsland, hell	—	2	62	—	1	66
W-Niedersachsen/N-Westfalen	—	4	17	—	—	21
Ochtrup	—	3	9	—	2	10
NO-Westfälisches Lößgebiet	2	1	—	2	1	—

	c) Handschwingentönung				d) Brustschildtönung			
	hell fahlbraun	fahlbraun	tiefbraun	schwarzbraun	hell rostbraun	rostbraun	dunkelbraun	schwarzbraun
Emsland, dunkel	—	—	7 1)	11	—	—	5	13
Emsland, hell	—	—	4	58	—	3	23	30
W-Niedersachsen/N-Westfalen	—	3	8	10	—	2	9	8
Ochtrup	—	1	4	7	—	—	8	4
NO-Westfälisches Lößgebiet	2	1	—	—	1	1	—	—

	e) Scheitelfederspitzen			
	braunrötl.	rötl. braun	gelbl. braun	olivgrau
Emsland, dunkel	1	7	10	—
Emsland, hell	3	25	21	3
W-Niedersachsen/N-Westfalen	1	8	10	2
Ochtrup	1	3	7	1
NO-Westfälisches Lößgebiet	—	1	2	—

Flügelmaße (Emsland und Westniedersachsen)
♂ (19) 153—164 ∅ 157,9
♀ (16) 149—163 ∅ 155,6

---

1) Die Stücke des Landesmuseums Münster dienten früher als Schaupräparate und hatten z.T. etwas ausgeblichene Schwingen (tiefbraun). Die selbst gesammelten Exemplare hatten durchweg schwarzbraun getönte Handschwingen.

Bei der tabellarischen Darstellung wurde folgende Einteilung gewählt: Im Mittelpunkt steht die Emslandpopulation, getrennt nach verdunkelten und nicht verdunkelten Stücken. Danach werden Einzelstücke aus dem anschließenden niedersächsischen Areal der Kreise Aschendorf (2), Lingen (1), Bersenbrück (5), Nordhorn (6), und Exemplare aus dem nordwestfälischen Gebiet bei Ibbenbüren (4), Burgsteinfurt (2) und Greven (1) angeführt; abschließend werden die bereits erwähnten von Havestadt bei Ochtrup selektiv gesammelten 12 Stücke dargestellt. Zum Vergleich werden 3 im Jahre 1893 auf dem nordostwestfälischen Lößgebiet von Schwenningdorf (bei Bünde) (s. Peitzmeier, 1969, Karte 3) gesammelte Hühner herangezogen.

Unter den 51 in den Jahren 1964-1971 erhaltenen Hühnern aus dem Emsland befanden sich 8 verdunkelte (sog. ,,typische'') Exemplare. Ihre Fundorte sind:

	Gesamtzahl	verdunkelte Exemplare	Anteile der verdunkelten Exemplare
Emlichheim	22	3	13,6 %
Georgsdorfer Moor	12	—	—
Rühlertwist-Schöninghsdorf	14	5	35,7 %
Lathen	3	—	—

Daß diese Zahlen keineswegs als repräsentativ gelten können, zeigt eine in den Jahren 1966-1971 bei Schöninghsdorf gesammelte Serie von 16 Stück des Westfälischen Landesmuseums, Münster, unter denen sich kein verdunkeltes Exemplar befindet.

Ein Vergleich der auf der Tabelle aufgeführten Gruppierungen entspricht den Angaben von Hens (1938) über die Rebhühner NO-Hollands; auch die gesamte Emsland-Population ist durch starke Ausbildung von Schwarzpigmenten (Tab. 2, a-c) und dunkle Brustschildtönung (Tab. 2, d) gekennzeichnet, die im wesentlichen im Bereich von Dunkel- bis Schwarzbraun liegt. Ein Unterschied zwischen verdunkelten und nicht verdunkelten Stücken des Emslandes ist hierbei nicht feststellbar. Ebensowenig unterscheiden sich die von Havestadt gesammelten Vögel von denen Nordwestfalens und Westniedersachsens. Insbesondere läßt sich ausschließen, daß die nicht verdunkelten Vögel Merkmale anderer Populationen aufweisen, wie sie die Vögel z.B. von Schwenningdorf oder aus der DDR (s.u) kennzeichnen.

Im Variationsbild von Braun zu Grau (Tab. 2e) nehmen die Emslandvögel einen Mittelwert von Rötlich- bis Gelblichbraun ein; braunrötliche und graue Varianten kommen vereinzelt vor.

Hierbei sei erwähnt, daß die Beschreibung des „Heidehuhns" durch Altum (1937) sich unschwer auf die Grau-Variante (die einen olivfarbenen Anflug haben kann) mit schmalen weißen Schaftstrichen (braune Vögel haben in der Regel gelbliche) auf Schulterfedern und Flügeldecken sowie intensiver Rotfleckung beziehen läßt. Ein im Jahre 1878 bei Burgsteinfurt von A. Koenig gesammelter Hahn ähnelt dieser Beschreibung. Es besteht kein Grund zu der Annahme, daß stark rotfleckige Exemplare der ohnehin spärlichen Grauvariante heute nicht mehr vorkommen sollten.

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse unterstreichen, daß die Subspeciesbezeichnung *P. p. sphagnetorum* sich nicht auf die verdunkelten Exemplare beschränken kann, und sie bestätigen die Ansichten von Baron Snouckaert (1919) und Hens (1938) über die benachbarten holländischen Rebhühner, daß auch die gesamte emsländische Population diese Subspecies repräsentiert. Der Annahme einer einheitlich dunklen Reliktform sei auch die Feststellung entgegengehalten, daß die überaus große Variabilität der Rebhühner als artspezifisch gelten kann und daß schon aus diesem Grunde diese Hypothese unwahrscheinlich ist.

Das „typische", dunkle Moorhuhn kann demnach nur eine luxurierende Extremvariante einer durch starke Schwarzpigmentierung und dunkles Brustschild gekennzeichneten Form sein. Sie kommt in dem bekannten Areal des Emslandes auch gegenwärtig auf kultivierten Moorgebieten vor und wird sich voraussichtlich bei gezielter Fahndung auch andernorts nachweisen lassen.

Unter den kleinen, nicht als repräsentativ zu wertenden Serien aus Westniedersachsen und Nordwestfalen befinden sich keine verdunkelten Exemplare. Je ein Hahn aus dem Hümmling (Kr. Aschendorf) und von Nordhorn hat braunrote Flecken auf den (nicht verdunkelten) Brustfederspitzen, wie sie bei verdunkelten Stücken oft auftreten (Stresemann, 1933, Hens, 1938). Sie kommen jedoch auch bei anderen Populationen vor (s.u.). Ob die hellere Handschwingentönung der Rebhühner des an das Emsland angrenzenden Areals als Merkmal von Randpopulationen zu werten oder auf Einfuhr fremder Hühner zurückzuführen ist — wie Altum (1894) von einem Fall „vor einigen Dezennien" berichtet — ist nicht mehr feststellbar.

Es sollte in diesem Zusammenhang eine Bemerkung über die „stärkere Schulterzeichnung" der von Altum erwähnten eingeführten böhmischen Hühner gemacht werden: Unter dieser Bezeichnung verstand er sehr wahrscheinlich eine breitere Ausbildung der Schaftstriche der Schulterfedern und kleinen Flügeldecken. Tatsächlich sind bei der großen Mehrzahl der *sphagnetorum*-Hähne diese Schaftstriche auffallend schmal (an der breitesten Stelle oft unter 1 mm, während die Hähne der Bonner u.a. Populationen deutlich breitere (bis über 2 mm Schaftstriche haben). Eine vergleichende tabellarische Darstellung ist wegen der Uneinheitlichkeit der Schaftstrichzeichnung bereits bei dem gleichen Vogel nicht möglich.

Gewiß dürften zwar die wohl sehr seltenen, fremdartig anmutenden Extremvarianten, wie ein Stück des Landesmuseums Münster und einige von Hens (1938) beschriebene Exemplare, schon bei geringer Aufmerksamkeit ins Auge fallen, doch werden ganz offensichtlich auch deutlich verdunkelte Stücke von dem ungeschulten Auge schwer als solche erkannt. Erlegte Hühner mit zerzaustem Gefieder sind besonders bei nassem Wetter kaum noch als verdunkelt erkennbar.

Feldornithologisch dürften Herbst- und Winterstücke mit dunklerem Brustgefieder bei günstiger Beleuchtung und Anwesenheit heller Vergleichsstücke erkennbar sein. Bei Frühjahrs- und Sommerstücken ist diese Möglichkeit zu bezweifeln, da die Neigung der Vögel zu Staubbädern das Gefieder oft viel dunkler erscheinen läßt als es eigentlich ist.[1])

Durchaus glaubhaft erscheinende Beobachtungen von Feldornithologen (z.B. Hammerschmidt (1965) aus den Kreisen Aschendorf-Hümmling und Bersenbrück) sollten in Zusammenarbeit mit der Jägerschaft durch Belegexemplare erhärtet werden.

Von ganz besonderem Interesse sind 3 im Jahre 1893 auf dem Lößboden bei Schwenningdorf (bei Bünde, Westf.) gesammelte Rebhühner, die durch ihre warme Sandfarbe (d.h. die geringe Ausbildung von Schwarzpigmenten) und durch helle Brustschilde sich von den Hühnern der Heidesandgebiete sehr abheben. Ihr Fundort ist im Norden durch das für Rebhühner kaum überschreitbare Wiehengebirge von der niedersächsischen Diluvial-Landschaft getrennt. Die Tabellen zeigen die unterschiedliche Ausprägung der Schwarzpigmentierung und der Brustschildtönung. Man kann annehmen, daß Altum s.Z. auf dem fruchtbaren Ackerland des Münsterschen Kreideplateaus ähnliche Hühner fand und auf die unterschiedliche Färbung der ,,Heidehühner" auf den Heidesandgebieten ,,schon bei Emsdetten" aufmerksam wurde. Interessant wäre die Untersuchung repräsentativer Serien aus diesem und anderen westfälischen Bördegebieten.

Für die vielfach vertretene Hypothese, daß bei den Rebhühnern eine angeblich überlegene Form eine als Reliktform angesehene Population verdränge, kann möglicherweise als Erklärung dienen, daß die Siedlungsdichte des Rebhuhns mit steigender Bodenqualität zunimmt (Glutz v. Blotzheim, Bauer, Bezzel 1973) und daß damit eine Ausbreitung von Rebhühnern z.B. aus übervölkerten Lößgebieten in Heidesandgebiete stattgefunden haben und stattfinden könnte, wenngleich Havestadts (in litt.) Beobachtungen eher dagegen sprechen.

3 ac Die Rebhühner des Elbe-Weser-Dreiecks und Südniedersachsens

Vor dem Vergleich von Rebhühnern aus den westniedersächsischen Heidesand-Moorgebieten mit denen aus dem Elbe-Weser-Dreieck soll zunächst auf die Bodenverhältnisse in dieser Region eingegangen werden:

Nur die Geest ähnelt mit ihren Sand- und Moorgebieten dem Emsland. An ihren Rändern liegen die Marschgebiete der Elbe und Oste mit dem von ihnen umschlossenen Kehdinger Moor, von Land Hadeln mit seinen an Marschen und Geestinseln angrenzenden Moorgebieten sowie die Marschen an der Außenweser von Land Wursten. Die aus dieser Landschaft erhaltenen Rebhühner werden gesondert untersucht.

---

1) Beim Waschen der abgezogenen Haut verunglückter Sommervögel erlebte ich mehrmals, wie die Dunkelfärbung des Gefieders in das Waschwasser überwechselte.

Geest- und Marschhühner werden mit einer Serie aus dem südniedersächsischen Lößgürtel um Hildesheim (22) und Hameln (2) verglichen. Außerdem werden 4 Einzelstücke von Samswegen (Kr. Wolmirstedt), dem Grenzgebiet der Sandlandschaft der Letzlinger Heide zur Magdeburger Börde (120 km östl. von Hildesheim), in den Vergleich einbezogen.[1]

Tabelle 3

	a) Scheitelfederbasen			b) Schulterfederbasen		
	kein Schwarz	wenig Schwarz	viel Schwarz	kein Schwarz	wenig Schwarz	viel Schwarz
Stader Geest	—	3	38	—	3	39
Elb-Oste-Marsch / Land Hadeln	—	—	35	—	—	35
Hildesheim	—	1	23	—	1	23
Samswegen	1	2	—	1	1	2

	c) Handschwingentönung				d) Brustschildtönung			
	hell fahlbraun	fahlbraun	tiefbraun	schwarzbraun	hell rostbraun	rostbraun	dunkelbraun	schwarzbraun
Stader Geest	—	—	5	37	—	1	18	22
Elb-Oste-Marsch / Land Hadeln	—	—	2	33	—	—	19	15
Hildesheim	—	1	2	21	3	5	13	2
Samswegen	1	—	2	1	1	1	1	1

	e) Farbton Scheitelfederspitzen			
	braunrötl.	rötl. braun	gelbl. braun	olivgrau
Stader Geest	1	17	22	2
Elb-Oste-Marsch / Land Hadeln	—	3	22	10
Hildesheim	3	10	10	1
Samswegen	—	1	3	—

Flügelmaße:

Stade:	♂ (28)	152—164	∅ 158,0
	♀ (20)	149—160	∅ 153,7
Hildesheim:	♂ (9)	156—161	∅ 158,7
	♀ (6)	153—162	∅ 155,5

---

1) Einzelheiten über Bodenverhältnisse dieses Untersuchungsgebietes s. bei Schrader (1970).

In das Sammelgebiet der Stader Geest wurden nach Auskunft der Revierinhaber in den letzten Jahren in geringem Umfang Einbürgerungen auswärtiger Hühner vorgenommen; die Revierinhaber in Südniedersachsen dagegen halten es für unwahrscheinlich, daß dort jemals fremde Hühner ausgesetzt worden seien.

Ein Vergleich der Rebhühner des Emslandes und der Stader Geest zeigt eine sehr weitgehende Übereinstimmung bei allen dargestellten Merkmalen. Einzelne Stücke aus der Stader Serie sind auf der Oberseite ebenso dunkel wie verdunkelte Emslandvögel, jedoch ist bisher noch kein Stück nachgewiesen, das auch auf Brust- und Seitengefieder der dunklen Emslandvariante gleichkommt. Dennoch erscheint es erwiesen, daß die Rebhühner der Stader Geest als *Perdix p. sphagnetorum* zu bezeichnen sind.

Die Rebhühner der Elb- und Außenwesermarschen sowie aus Land Hadeln gleichen in der Intensität der Schwarzpigmentierung und dem Variationsbereich der Brustschildfärbung den Hühnern der Geest. Nach diesen Merkmalen sind sie ebenfalls der ssp. *sphagnetorum* zuzurechnen. Abweichend von den Geesthühnern ist ihre Variationsbreite von Braun nach Grau deutlich in den grauen Bereich verschoben. Auffällig ist, daß auch bei den Rebhühnern der südwestholländischen Seemarschen die Grauvariante stark in Erscheinung tritt (s.u.).

Die Serie aus dem niedersächsischen Lößgürtel unterscheidet sich, entgegen der Erwartung, von Hühnern anderer Lößregionen (z. B. Schwenningdorf, Südlimburg, Nordfrankreich) durch eine stark ausgebildete Schwarzkomponente, wie sie die *sphagnetorum*-Hühner aufweisen. Das Beispiel spricht gegen die Annahme eines genetisch nicht fixierten Einflusses des Bodens auf die Färbung der Rebhühner (Modifikation). Ein deutlicher Unterschied zu den *sphagnetorum*-Hühnern ist in der Tönung des Brustschildes zu erkennen: die für diese Gruppe charakteristische Färbung ist nur in Einzelfällen anzutreffen, der Variationsschwerpunkt liegt deutlich weiter im hellen Bereich. In diesem Merkmal entsprechen sie den Vögeln aus der DDR. Weiter fällt an dieser Serie auf, daß das Brustgefieder von 50 % der Hähne einen gelbbräunlichen Ton (ähnlich wie bei den Hennen) aufweist, während alle Hähne der *sphagnetorum*-Gruppe deutlich „reiner", ohne Gelb- und Brauntöne auf der Brust, gefärbt sind.

Von den vier Rebhühnern aus dem Kreis Wolmirstedt gleicht eins den Stücken vom Lößgebiet von Schwenningdorf, zwei haben *sphagnetorum*-Merkmale, das vierte ist intermediär.

3. b. *Perdix perdix perdix* (Linné, 1758)

3. ba Die Rebhühner Schwedens

Da ein Bild der Variationsbreite der autochthonen schwedischen Rebhühner heute nicht mehr herstellbar ist, muß alten Beschreibungen schwedischer Hühner eine besondere Bedeutung zukommen; vor allem die Angaben Linnés (1761) und Altums (1880, 1894) müßten wertvolle Hinweise geben.

In der ,,Fauna Svecica'' (1761) gibt Linné folgende Beschreibung des schwedischen Rebhuhns:
,,Caput superius griseum, punctis oblongis albidis adspersum... dorsum griseum maculis linearibus undulatum bruneis... Macula magna brunea ad sternum ... Mas macula nigra in sterno a femina differt.'' (Sperrungen vom Verf.)

Wichtig ist für die vorliegende Vergleichstudie, daß die Farbe der Scheitel- und Rückenfedern als grau bezeichnet wird, daß außerdem das Vorkommen von schwarzen und braunen Brustschilden erwähnt wird, auch wenn diese Farben nicht als Geschlechtsmerkmal anerkannt werden können.

Wenn man davon ausgehen kann, daß die zehn von Altum (1880, 1894) beschriebenen Stücke aus Südschweden noch die ursprüngliche Form darstellen, ergibt sich bei ihnen ein weiterer wichtiger Hinweis auf die Farbe des Brustschildes. Altum nennt sie einmal (1880) ,,fast schwarzbraun'', zum anderen (1894) rechnet er sie zu dem dunkelsten Farbton aller Rebhuhnformen (,,Nr. 5 tiefrotbraun, schwärzlich leberbraun'').

Wenn Hartert (1917) die Brustschildfarbe von *armoricana* als ,,dunkler als bei *perdix*'' beschreibt und (1921/1922) Stücke mit schwärzlichem Hufeisenfleck als sehr seltene Aberrationen bezeichnet, so läßt dies den Schluß zu, daß er unter den ,,wenigen (von ihm) untersuchten schwedischen Rebhühnern'' (1921/1922, p. 1930) zufällig nur Exemplare der hellen Variante der Brustschildfärbung erhielt, die auch Linné (1761) erwähnt. Sie können nicht als repräsentativ angesehen werden, zumal Altum (1894) nur die schwarzbraune Variante anführt.

Weiter sind Altums Angaben zur Scheitelfärbung schwedischer Hühner von Interesse. Er bezeichnet sie als ,,olivenbräunlich'' — im Gegensatz zu den Hühnern von Moskau, deren Scheitel er als ,,hell olivengrau'' beschreibt. Eine Differenzierung der Brustschild- und Scheitelfärbung der 10 aus Skåne erhaltenen Hühner nimmt er nicht vor; jedoch kann angenommen werden, daß neben der von Linné angeführten Variation des Brustschildes auch bei der Scheitel- und Rückenfärbung ein Variationsspielraum von grauen zu bräunlichen Tönen auftrat. Rebhühner mit Brauntönen in der Scheitelfärbung haben auch Brauntöne auf den Rückenfedern und anderen Federpartien.

Aus diesen Beschreibungen zeichnet sich bruchstückhaft eine Variation der Scheitelfärbung von grau bis olivenbräunlich, des Brustschildes von schwarzbraun bis braun ab. Präparate autochthoner schwedischer Rebhühner wären zur Ergänzung dieses Bildes von hohem Wert.

3. bb Die Rebhühner der DDR

Nach dem derzeitigen Wissenstande werden die Rebhühner aus dem Gebiet der DDR der Nominatform zugerechnet. Von dieser Voraussetzung soll auch bei vorliegender Untersuchung ausgegangen werden, wenn auch unter Vorbehalt. Kleinschmidt hatte in einem Brief an Tischler (1941 s. 209) bemerkt: ,,... ob nicht etwa *lucida* das eigentliche *perdix* ist, wäre noch zu untersuchen''. Vielleicht hat er hierbei an die Erfahrung gedacht, daß bei einer Anzahl von Vogelarten (z.B. Haselhuhn, Buntspecht, Kleinspecht, Hauben- und Weidenmeise, Kleiber, Gimpel, Dohle u.a.) die ostpreußischen Populationen mit den schwedischen Vögeln übereinstimmen, während im übrigen Gebiet des früheren Deutschen Reiches andere Subspecies anzutreffen sind.

Den niedersächsischen *sphagnetorum*-Hühnern sollen nur einige Einzelstücke aus Mecklenburg und aus den früheren Provinzen Pommern und Brandenburg gegenüber gestellt werden. Es standen zur Verfügung: Exemplare von Rostock (3)[1], Stolp (1)[1], Zehden/Oder (1), Schwiebus (5)[1].

Den niedersächsischen *sphagnetorum*-Hühnern sollen nun einige Einzelstücke aus Mecklenburg und aus den früheren Provinzen Pommern und Brandenburg gegenübergestellt werden. Es standen zur Verfügung: Exemplare von Rostock (3)[1], Stolp (1)[1], Zehden/Oder (1), Schwiebus (5)[1].

Schließlich wird noch eine Serie von 8 Rebhühnern aus dem früheren Ostpreußen in die Untersuchungen einbezogen.

Die kleine Serie aus dem Nordteil der DDR und den früheren Provinzen Pommern und Brandenburg zeigt eindeutige Unterschiede zu den niedersächsischen Geestpopulationen. Die Ausprägung der Schwarzpigmentierung ist erheblich geringer, der Farbton des Brustschildes liegt deutlich in dem helleren Bereich. Das Auftreten der Grauvariante ist bei genügend großem Material zu erwarten.

Auch bei der Serie aus dem Süden der DDR ist die Ausbildung der Schwarzpigmente geringer als bei *sphagnetorum,* die Brustschildtönung liegt weiter im hellen Bereich, die Variationsbreite von Braun nach Grau ist weiter nach Grau verschoben.

Die Serie aus dem Norden der DDR und der östlich angrenzenden Gebiete läßt sich in den Variationsbereich der des Südens einordnen.

---

[1] Diese Belegstücke sind besonders wertvoll, da sie vor oder kurz nach der Jahrhundertwende gesammelt wurden.

Tabelle 4

	a) Scheitelfederbasen			b) Schulterfederbasen		
	kein Schwarz	wenig Schwarz	viel Schwarz	kein Schwarz	wenig Schwarz	viel Schwarz
DDR-Norden	5	3	1	4	6	—
DDR-Süden	5	14	7	1	12	14
Ostpreußen	—	6	2	—	8	—

	c) Handschwingentönung				d) Brustschildtönung			
	hell fahlbraun	fahlbraun	tiefbraun	schwarzbraun	hell rostbraun	rostbraun	dunkelbraun	schwarzbraun
DDR-Norden	1	5	4	—	2	5	3	—
DDR-Süden	—	19	6	—	4	7	11	4
Ostpreußen	—	8	—	—	—	—	2	5

	e) Scheitelfederspitzen			
	braunrötlich	rötlichbraun	gelbl.-braun	olivgrau
DDR-Norden	—	5	3	—
DDR-Süden	—	1	12	10
Ostpreußen	—	—	1	7

Flügelmaße:

DDR-Süden	♂	(14)	154—163	∅ 159,0
	♀	(9)	153—161	∅ 156,3
Ostpreußen:	♂	(4)	161—165	∅ 163,2
	♀	(4)	155—163	∅ 159,2

Sofern man die Befunde des vorliegenden Materials verallgemeinern kann, lassen sich die Rebhühner der DDR durch geringere Schwarzpigmentierung und hellere Brustschilde von den untereinander sehr ähnlichen Vögeln des Emslandes und der nordostniedersächsischen Geestgebiete abgrenzen. Sie mögen vorläufig als *Perdix p. perdix* bezeichnet werden.

Wieweit diese helleren Populationen nach Westen reichen, müßte durch weitere Untersuchungen geklärt werden. Sollten die Rebhühner in Ostholstein den Mecklenburgern entsprechen, kann vermutet werden, daß die geologischen Voraussetzungen (Saale- und Weichseleiszeit) in Zusammenhang mit der Färbung der Rebhühner stehen.

Die Hühner des südniedersächsischen Lößgürtels könnte man als *sphagnetorum*-Randpopulation ansehen, deren Variationsbreite der Brustschildfärbung bereits an *perdix* erinnert, wohingegen die vier Stücke von Samswegen eine so weite Streuung in den hellen Bereich aufweisen, daß man sie den DDR - Populationen (*P. p. perdix*) zurechnen muß.

3. bc Die Rebhühner Ostpreußens

Die ostpreußischen Vögel machen besonders auf der Unterseite einen lichteren Eindruck. Von den 8 Exemplaren haben 6 deutlich hellere Tragfedern als die DDR-Stücke; die beiden anderen ähneln dem hellsten sächsischen Hahn. Die Grauvariante und die schwarzbraune Brustschildfärbung überwiegen. Legt man die Beschreibungen Linnés (1761) und Altums (1894) des schwedischen Rebhuhns als Vergleich zugrunde, so träfen sie auf die vorliegende kleine Serie aus Ostpreußen durchaus zu und würden Kleinschmidts Vermutung stützen, daß ostpreußische Rebhühner mit schwedischem *P. p. perdix* identisch wären. Zur Gewißheit reicht das vorliegende Material nicht aus, doch sei diese Frage weiterer Untersuchung empfohlen.

4. **Die Rebhühner Westeuropas**

Abschließend sollen nun Rebhühner einiger westeuropäischer Populationen den Hühnern aus dem Süden der DDR als Vertretern der Nominatform gegenübergestellt werden. Hierbei soll die Frage ihrer Subspecieszugehörigkeit geprüft werden.

4. a Die Rebhühner Nordfrankreichs

Zunächst soll auf das Schrifttum über nordfranzösische Rebhühner eingegangen werden.

Den ältesten, vielleicht auf französische Rebhühner zu beziehenden Namen, *Perdix damascena* (Gmel., 1789), lehnen Hartert (1917, 1921/1922) sowie Bacmeister und Kleinschmidt (1918) wegen der unpräzisen Beschreibung ab. Desgleichen erfährt von denselben Autoren der Name *Starna palustris* Olphe-Galliard, 1864 (von Demeezemaker 1886 in *Perdix pallida* geändert) keine Anerkennung, weil er sich auf eine graue Aberration bezieht.

Hartert (1917) und Vaurie (1965) zählen die nordfranzösischen Hühner zur Nominatform. Hartert (1917) trennte hiervon die Form *armoricana,* nach je einem ♂ und ♀ von der unteren Loire. Sie ist durch stark ausgeprägtes Rotbraun der Oberseite, die rötlich verwaschene Brust und den Hufeisenfleck gekennzeichnet, der dunkler als bei *P. p. perdix* ist. Hartert (1921/1922) stellt das Vorkommen von *P. p. armoricana* auf dem armorikanischen Massiv fest, das die aus kristallinem Urgestein bestehenden Hügelländer der Bretagne und Normandie umfaßt. Nach Mayauds (1936, 1953) Untersuchungen gehören die Hühner weiterer Regionen mit kieselhaltigem Boden zu *armoricana,* außer denen des von Hartert genannten Gebietes auch die des Centralplateaus, von Morvan und der Ardennen. Die Ebenen mit kalk- und tonhaltigem Boden sind von Rebhühnern besiedelt, deren Subspecieszugehörigkeit er offen läßt.

Im Vergleich mit Rebhühnern aus den Pripjetsümpfen (*P. p. lucida*) stellten Bacmeister und Kleinschmidt (1918) an 8 Hähnen und 6 Hennen, die vorwiegend auf dem Kreideboden der nördlichen Champagne gesammelt waren, folgendes fest: „Die französischen Stücke haben z.T. recht kleine Maße. Die Sekundärschwingen sind am Außensaum häufiger und reichlicher rostrot gefärbt. Das Brustschild ist mehr rotbraun, bei den russischen dagegen mehr schwärzlichbraun. Bei den Russen ist die Basis der Schulterfedern grell abstechend und tiefschwarz, bei den Franzosen matter schwarz und oft nur braun.'' Die Flügellänge der Hähne ist 153-163 mm, der Hennen 143-154 mm.1)

Die Autoren gaben diesen nordostfranzösischen Rebhühnern den Subspeciesnamen *galliae,* obwohl sie einen Vergleich mit der Nominatform nicht vorgenommen hatten. Harterts *armoricana* (1917) war ihnen sicherlich noch nicht bekannt.

Hartert (1921/1922) stellte *galliae* ohne nähere Begründung in die Synonymie der Nominatform. Es kann als sicher angesehen werden, daß er selbst das Ausgangsmaterial nicht untersucht hat, da sein durch den Krieg unterbrochener persönlicher Kontakt zu Kleinschmidt zur Zeit seiner *Perdix*-Bearbeitung noch nicht wiederhergestellt war (Kelm 1960).

Zur Untersuchung französischer Rebhühner stand folgendes Material zur Verfügung: aus den Departements Finistère (3), Sarthe (4), Calvados (6), Aisne (1), Seine et Oise (1), Nord (2), Ardennes (5), Meuse (1), Meurthe et Moselle (1). Hierunter befanden sich 6 aus der Serie von 14 Exemplaren, die Bacmeister und Kleinschmidt (1918) zur Beschreibung von *Perdix p. galliae* veranlaßten. Ihre Fundorte sind Aussonce (zwischen Reims und Rethel), Dpt. Ardennes (5) und Dombras (südl. Verdun), Dpt. Meuse (1). Später wurde ein Stück von Briey (Dpt. Meurthe et Moselle) von Kleinschmidt als *galliae* bestimmt.

Das vorliegende Material vom armorikanischen Massiv (Finistère) und seinen Ausläufern (Dpt. Sarthe) wird zunächst mit dem der nordfranzösischen Ebenen verglichen, wobei die 7 *galliae* gesondert aufgeführt werden.

---

1) Die Flügelmaße der Belegexemplare sind einzeln aufgeführt. Da die Maße der hier vorliegenden Stücke mit eigenen Messungen genau übereinstimmen, wurden die übrigen ebenfalls ausgewertet.

Tabelle 5

	a) Scheitelfederbasen			b) Schulterfederbasen		
	kein Schwarz	wenig Schwarz	viel Schwarz	kein Schwarz	wenig Schwarz	viel Schwarz
Finistere	—	2	1	—	—	3
Sarthe	—	2	1	1	1	2
Nordfranz.Ebenen	8	2	—	6	4	—
galliae	7	—	—	5	2	—

	c) Handschwingentönung				d) Brustschildtönung			
	hell fahlbraun	fahlbraun	tiefbraun	schwarzbraun	hell rostbraun	rostbraun	dunkelbraun	schwarzbraun
Finistere	—	2	1	—	—	1	2	—
Sarthe	—	—	2	1	—	1	2	—
Nordfranz.Ebenen	9	1	—	—	7	3	—	—
galliae	6	1	—	—	5	1	—	—

	e) Scheitelfederspitzen			
	braunrötlich	rötlichbraun	gelbl.-braun	olivgrau
Finistere	2	1	—	—
Sarthe	1	—	2	—
Nordfranz.Ebenen	4	4	2	—
galliae	—	1	6	—

Obwohl das vorliegende Material weit davon entfernt ist, die gesamte Variationsbreite wiederzugeben, erlaubt es doch bereits, einige Schlüsse zu ziehen:

Die Vögel des armorikanischen Berglandes (Dpt. Finistère) unterscheiden sich von denen der nordfranzösischen Ebenen durch stärkere Schwarzpigmentierung und dunklere Färbung des Brustschildes. Beide Hähne weisen auf den Basalteilen der Hufeisenfleckfedern eine verwaschene rötliche Färbung auf. Sie entsprechen damit der Beschreibung von *Perdix p. armoricana.* Auch bei den Stücken aus dem Dpt. Sarthe überwiegt die dunklere Tönung an Federbasen, Handschwingen und Brustschildfärbung, jedoch tritt rötliche Färbung weniger in Erscheinung. Ein Mauserstück, bei dem nur die Färbung der Schulterfederbasen Aussagewert hat, gleicht den Vögeln der Ebenen.

Zwei Hähne von den Ebenen um Caen (Calvados) sowie eine Henne aus dem Dpt. Seine et Oise zeigen zwar eine ähnliches Hervortreten der Rotkomponente wie die Vögel von Finistère, besonders auf den Tragfedern, sie haben jedoch kaum Schwarzpigmentierung an den Federbasen und hell rostbraune Brustschilde, so daß sie nicht Harterts Beschreibung von *armoricana* entsprechen. Diese auffallend blasse Färbung der Scheitel- und Schulterfederbasen und besonders der Handschwingen sowie des Brustschildes kennzeichnet ebenfalls alle vorliegenden Stücke aus den nordfranzösischen Ebenen, insbesondere die als *P. p. galliae* beschriebenen Hühner. Bei ihnen ist die Brauntönung (Scheitelfedern u.a.) weniger ausgeprägt als bei den Hühnern von Calvados.

Ob bei den Rebhühnern der nordfranzösischen Ebenen in vergleichbarer Weise eine Pigmentverminderung von West nach Ost besteht, wie sie Castroviejo (1967) für spanische Hühner nachwies, müßte durch Vergleich größerer Serien nachgeprüft werden.

Eine Gegenüberstellung der Rebhühner aus Nordfrankreich mit der Serie aus dem Süden der DDR als Vertreter der Nominatform gibt folgendes Bild (Tab. 6):

Tabelle 6

	a) Scheitelfederbasen			b) Schulterfederbasen		
	kein Schwarz	wenig Schwarz	viel Schwarz	kein Schwarz	wenig Schwarz	viel Schwarz
Nord-Frankreich	5	2	—	11	6	—
DDR-Süden	5	14	7	1	12	14

	c) Handschwingentönung				d) Brustschildtönung			
	hell fahlbraun	fahlbraun	tiefbraun	schwarzbraun	hell rostbraun	rostbraun	dunkelbraun	schwarzbraun
Nord-Frankreich	15	2	—	—	12	4	—	—
DDR-Süden	—	19	6	—	4	7	11	4

	e) Scheitelfederspitzen			
	braunrötlich	rötlichbraun	gelbl.-braun	olivgrau
Nord-Frankreich	4	5	8	—
DDR-Süden	—	1	12	10

Flügelmaße:

Nord-Frankreich	♂ (14)	153—163	⌀ 156,2
	♀ (10)	143—157	⌀ 152,2
DDR-Süden:	♂ (14)	154—163	⌀ 159,0
	♀ (9)	153—161	⌀ 156,3

Die Rebhühner der nordfranzösischen Ebenen unterscheiden sich demnach von der Nominatform durch folgende Merkmale: Geringere Ausbildung der Schwarzpigmentierung: kein oder nur wenig Schwarz an den Basen der Scheitel- und Schulterfedern, Handschwingenfärbung (hell) fahlbraun.

Brustschildfärbung meist hellrostbraun, die bei *Perdix p. perdix* vorkommenden dunkel- und schwarzbraunen Tönungen fehlen.

Färbung der Oberseite (und anderer Federpartien) sandfarben gelb- bis tiefbraun; die bei der Nominatform häufige reine Grauvariante fehlt.

Neben dem vermehrten Auftreten der Grauvariante läßt auch die etwas größere Flügellänge der DDR-Vögel einen Klin erkennen. Obwohl einzelne der vorliegenden DDR-Stücke den nordfranzösischen ähnlich sind, erscheint eine nomenklatorische Trennung letzterer von der Nominatform geboten.

Hierbei ist zu prüfen, ob der Name *Starna palustris* Olphe-Galliard (1864), der sich auf eine graue Aberration aus der Umgebung von Dünkirchen bezieht, aus Gründen der Priorität als Bezeichnung für die nordfranzösische Form verwendbar ist. Bacmeister und Kleinschmidt (1917) haben sich mit dieser Frage auseinandergesetzt und meinen, „daß eine Rasse nicht den Namen einer Aberration tragen darf, wenn diese im Gegensatz zu ihr beschrieben wurde. Der Name *pallida* (= Umbenennung von *palustris* durch Demeezemaker, 1886; Verf.) wurde im Gegensatz zu normalen französischen Vögeln, nicht im Gegensatz zum schwedischen Rebhuhn, gegeben, und so bezeichnend der Name *pallida* wäre, ist doch wohl die beschriebene Aberration nicht charakteristisch für unsere *Perdix galliae*."

Auch Mayaud (1947) bezieht die Bezeichnung *palustris* nicht auf die Rebhühner der nordfranzösischen Ebenen. Er beschäftigt sich eingehend mit dieser Mutante. Nach seiner Ansicht liegen bei dieser Form Störungen in der Phaeomelaninbildung vor, die alle braun getönten Federpartien erfassen. Aus Frankreich berichtet er von 8 Stücken aus verschiedenen Teilen des Landes, von denen bei einigen das Merkmal „hellgrau, weiße Kehle" angegeben ist. Der Autor hält die Form *palustris* für eine Aberration, vergleichbar mit *Perdix montana* (Brisson), ein Name, der nicht zur Benennung einer Subspecies herangezogen wird.

Hartert (1921/1922, p. 1931) bezeichnet *Starna palustris* als „eine graue Varietät, wie sie auch in Deutschland und England vorgekommen ist".

Olphe-Galliard (1864) lokalisiert das Vorkommen grauer Hühner auf einen Küstenstreifen bei Dünkirchen. Daher sollte auch die Möglichkeit einer anderen Interpretation dieser Form geprüft werden: Man könnte sie als extreme Grauvariante auffassen, die in Frankreich naturgemäß dem aufmerksamen Beobachter in ähnlicher Weise auffällt wie beispielsweise Stantschinsky (1928) das Auftreten der braunen Variante bei Rostow (Don).

Tatsächlich deutet einiges darauf hin, daß in der Dünen- und Seemarschenlandschaft von Dünkirchen Rebhühner vorkommen könnten, die sich vom gewohnten Bild der französischen Vögel unterscheiden. So berichten die Verfasser der „Nederlandsche Vogels" (1941), daß 6 Hähne der Insel Schouwen (Coll. Sillem und van Marle) sehr grau und hell getönt seien und fast ganz mit Rebhühnern aus Osteuropa übereinstimmten. Auch van Oordt (1926) weist darauf hin, daß die Rebhühner des Dünengeländes sich von denen des schweren Kleibodens unterscheiden.

Zur Ergänzung dieser Frage konnten 14 Rebhühner aus der holländischen Provinz Seeland und der Umgebung von Leiden untersucht werden (s. Tab. 7). Schwarzpigmentierung und Brustschildfärbung liegen weiter im dunklen Bereich als bei den französischen Hühnern; besonders auffällig ist das Überwiegen der Grauvariante, die bei den vorliegenden französischen Hühnern fehlt.

Damit erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, daß die von Olphe-Galliard bei Dünkirchen gefundenen grauen Hühner der Population SW-Hollands entsprechen, die sich von den französischen Hühnern und auch von der *sphagnetorum*-Gruppe unterscheiden. Vielleicht ist auch die von J. G. Harrison (1952) beschriebene Form *P. p. borkumensis* zu dieser Gruppierung zu rechnen.

Ob diesen auffälligen Rebhühnern Subspeciescharakter (*P. p. palustris?*) zukommt oder ob sie der Nominatform zuzurechnen sind, kann hier noch nicht entschieden werden. Jedoch dürfte sicher sein, daß *palustris* nicht für die Vögel der nordfranzösischen Ebenen angewendet werden kann. Demnach sind diese als *Perdix p. galliae* (Bacm. & Kl.) zu bezeichnen. Der von Kleinschmidt nachträglich bestimmte Typus befindet sich im Museum A. Koenig, Bonn, in der Coll. Kleinschmidt (Nr. 8231), ein bei Aussonce (zwischen Reims und Rethel) gesammelter Hahn.

Tabelle 7

	a) Scheitelfederbasen			b) Schulterfederbasen		
	kein Schwarz	wenig Schwarz	viel Schwarz	kein Schwarz	wenig Schwarz	viel Schwarz
Südwest-Holland	—	13	1	—	5	9
Süd-Limburg	14	5	—	10	6	3
Peel	1	1	3	1	1	3
Heinsberg	—	4	2	—	1	5
Belgische Ebenen	2	12	—	1	9	4
Belgisches Bergland	5	5	4	5	5	11
Bonn	10	26	7	5	10	29
Rheinhessen	6	8	1	3	6	5

	c) Handschwingentönung				d) Brustschildtönung			
	hell fahlbraun	fahlbraun	tiefbraun	schwarzbraun	hell rostbraun	rostbraun	dunkelbraun	schwarzbraun
Südwest-Holland	1	10	3	—	—	7	5	1
Süd-Limburg	3	11	5	—	9	5	3	—
Peel	1	1	3	—	1	1	3	—
Heinsberg	—	—	1	5	2	2	2	—
Belgische Ebenen	4	7	3	—	7	7	—	—
Belgisches Bergland	3	7	8	3	11	10	—	—
Bonn	1	14	24	5	11	16	8	—
Rheinhessen	3	11	1	—	6	7	2	—

e) Scheitelfederspitzen

	braun-rötlich	rötlich-braun	gelbl.-braun	oliv-grau
Südwest-Holland	—	—	6	8
Süd-Limburg	—	10	8	1
Peel	—	5	—	—
Heinsberg	—	2	3	1
Belgische Ebenen	4	6	3	—
Belgisches Bergland	6	6	3	—
Bonn	—	26	19	—
Rheinhessen	4	7	3	—

Flügelmaße:

Südwest-Holland	♂ (6)	153—162	⌀ 155,8
	♀ (8)	150—161	⌀ 153,7
Süd-Limburg	♂ (11)	151—164	⌀ 154,5
	♀ (8)	149—158	⌀ 153,5
Peel	♂ (5)	151—160	⌀ 154,2
Heinsberg	♂ (2)	157—158	⌀ 157,5
	♀ (4)	147—160	⌀ 155,2
Bonn	♂ (23)	152—164	⌀ 156,6
	♀ (21)	147—158	⌀ 153,0
Rheinhessen	♂ (8)	153—159	⌀ 155,8
	♀ (5)	153—160	⌀ 155,2

4. b Die Rebhühner Süd-Limburgs

An die erste Stelle des Vergleichs sei die durch die eingehende Arbeit von Hens (1938) gut bekannte Population von Süd-Limburg gestellt. Er teilte mit, daß sich die Rebhühner der Süd-Limburger Lößebenen durch blassere Färbung und hellere Brustschildtönung von denen der nordostholländischen Heidesand-Moorgebiete unterschieden. Im Vergleich zu Mecklenburger Hühnern seien sie jedoch weniger hell (1965). Er rechnet sie zu *P. p. perdix*. Die Autoren der „Nederlandsche Vogels" (1949) lassen die Frage der Subspecieszugehörigkeit dieser Population offen.

Aus Hens' Sammlung (jetzt im Museum Leiden) konnten 19 Exemplare aus diesem Areal verglichen werden.

Tabelle 7 veranschaulicht, daß südlimburgische Rebhühner eine ähnlich geringe Pigmentierung wie die Hühner der nordfranzösischen Ebenen aufweisen und auch in der Färbung des Brustschildes ihnen nahestehen. Ihre Variationsbreite von Grau zu Braun ist nach vorliegendem Material etwas zum grauen Bereich verschoben: die rötlich-braune Variante ist nicht vertreten, ein Vogel ist der Grauvariante zuzurechnen. Abgesehen von diesem Unterschied stimmen die Südlimburger Hühner mit den nordfranzösischen überein. Auch sie können als *Perdix p. galliae* bezeichnet werden.

Zur Abgrenzung des Areals, das diese Form bewohnt, hat Hens (1938) interessante Mitteilungen gemacht. Er fand im Hochmoorgebiet ,,de Peel'' (bei der Stadt Weert), im Grenzgebiet der Südlimburger Lößebene zu den diluvialen Heidesandgebieten 4 Hähne, die an *sphagnetorum* erinnerten.

Von 5 vorliegenden Stücken der Coll. Hens aus dem genannten Gebiet gleicht eins völlig den Südlimburgern, während wenigstens 3 Exemplare in der Ausbildung von Schwarzpigmenten deutlich über den Variationsbereich der vorliegenden Südlimburger hinausgehen (Tab. 7, a-c).

Im NO des Südlimburger Lößgebiets erfolgt der Übergang von Lehmschotter zu Sandflächen. Herr Dr. Wolters ließ dort bei Tüddern, Wehr und Scherpenseel im Kreise Heinsberg, dem westlichsten Kreise der Bundesrepublik, 6 Hühner für das Museum A. Koenig, Bonn, sammeln.

Sie zeigen ähnliche Verhältnisse wie in ,,de Peel'': Die Variationsbreite der Schwarzpigmentierung ist deutlich in den dunkleren Bereich verschoben, die blasse Variante ist nicht vorhanden (Tab. 7 a-c).

Danach scheint die für Südlimburg bezeichnende Form der Rebhühner auf die Lößebene beschränkt zu sein.

4. c Die Rebhühner Belgiens

Die Rebhühner aller belgischen Gebiete werden von Lippens und Wille (1972) der Nominatform zugerechnet, während Mayaud (1936) die Hühner der Ardennen zu *armoricana* zählt.

An das holländische Südlimburg schließt sich nach Nordwesten die diluviale Heidesandlandschaft des Kempenlandes, südlich davon die breite Brabanter Lößzone an. Sie wird durch den Maas-Sambre-Graben von den Ardennen mit ihren Vorbergen getrennt.

Die zunächst gehegte Erwartung einer deutlichen Unterscheidung der Hühner von Geest und Lößgebieten wird durch das vorliegende Material nicht voll bestätigt. Allerdings war die Anzahl der zur Untersuchung geeigneten Vögel in frischvermausertem Gefieder zur endgültigen Beurteilung der angeschnittenen Frage nicht ausreichend, auch fehlte bei einer Anzahl von Exemplaren die genaue Ortsangabe. Sie werden tabellarisch nicht gesondert aufgeführt.

Einige Beispiele (Material des Museums Brüssel) seien aber mitgeteilt: Ein Hahn von Huizingen (Brabant) (Nr. 16305, 19040) ist extrem blaß gefärbt, entspricht den nordfranzösischen Stücken und ist im Vergleich zu den Südlimburger Vögeln rötlicher getönt. 2 Hennen der Sammlung de Selys-Longchamps (Fundort: ,,Belgien'') (Nr. 9812, 9783; 9812,10430) gleichen mit ihrer lebhaft braunen Farbe der Oberseite, dem Fehlen der schwarzen Basen an Scheitel- und Schulterfedern sowie dem hell rostbraunen Brustschild den hellen Extremen der Südlimburger Vögel. Dagegen erinnert ein Hahn von Herenthals (Kempenland) (13146; 15271) mit trüb graubrauner Rückenfärbung und der scharf zu den schwarzen Basen kontrastierenden Zeichnung der Schulterfedern an *sphagnetorum*, während eine Henne vom gleichen Fundort ganz wie die Südlimburger Vögel gefärbt ist. Ein Hahn von Loenhout (Prov. Antwerpen) hat die trübdunkelbraune Rückenfärbung, die für *sphagnetorum* bezeichnend ist.

Von besonderem Interesse ist ein ♀ aus der Coll. de Selys-Longchamps (9812; 10430), als dessen Fundort leider nur ,,Belgien'' angegeben ist. Er weist alle Merkmale der sog. ,,typischen'' *sphagnetorum*-Form auf: die starke Verdunklung der gesamten Oberseite, besonders der Oberschwanzdecken, auch die deutlich dunklere Grundfarbe der Brustfedern sowie das intensive Rostrot der Tragfederbänderung. Sofern die Richtigkeit der Fundortangabe nachweisbar ist, dürfte kaum ein Zweifel bestehen, daß dieses Stück aus dem nordbelgischen Heidesandgebiet stammt, in dem das Vorkommen dunkler Rebhühner zu erwarten ist. Es wäre der erste Nachweis der verdunkelten Variante außerhalb des nordostholländischen und Emsländer Vorkommens.

Trotz der unzureichenden Beweisfähigkeit des vorliegenden Materials sind Anhaltspunkte dafür vorhanden, daß es Unterschiede zwischen den Populationen der nordbelgischen Heidesandgebiete und des mittelbelgischen Lößgürtels in ähnlicher Form wie bei den vergleichbaren holländischen Gebieten gibt (oder gab). Vorläufig ist zu vermuten, daß in Belgien eine breite Mischzone zwischen Rebhühnern mit *galliae*- und *sphagnetorum*-Kennzeichen besteht. Eine genauere Untersuchung an größerem Material erscheint sinnvoll, in das dann auch die Populationen der Dünen-Seemarschen-Region einbezogen werden sollten.

Die vorliegenden Hühner des belgischen Berglandes sollen nun gesondert betrachtet werden, da Mayaud (1938) die Ardennenpopulation zu *armoricana* rechnete.

Leider wurde versäumt, die vorhandene Serie getrennt nach Fundorten aus der Kalkzone des Ardennenvorlandes und der Schieferzone der Ardennen zu untersuchen.

Aus der Tabelle 7 a-c wird sichtbar, daß ein Teil dieser Vögel eine stärkere Schwarzpigmentierung erkennen läßt, die bei den Vögeln der Ebenen nicht angetroffen wurde. Aus den Tabellen ist nicht ersichtlich, daß 8 von 12 Hähnen dieser Gruppe durch das Hervortreten eines trüben, dunkelbraunen Tones der gesamten Oberseite sich von den vorliegenden Vögeln der Ebenen unterscheiden. Während bei der überwiegenden Mehrzahl der untersuchten Rebhühner eine stärkere Ausprägung der Schwarzpigmentierung mit einer dunkleren Färbung des Brustschildes verbunden ist, erscheint es bei diesen südbelgischen Vögeln bemerkenswert, daß sich ihre Brustschildfärbung im Unterschied zu *armoricana* im hellen Extrembereich befindet, der sich nicht von denen der Hühner der belgischen Ebenen unterscheidet (Tab. 7 d).

Auch im Variationsspektrum von Braun nach Grau ist kein Unterschied zu den Hühnern der Ebene feststellbar. Die reine Grauvariante fehlt ganz, die tiefbraune ist deutlich ausgeprägt (Tab. 7 e).

4. d Rebhühner aus dem Gebiet um Bonn

Die Hühner der Bonner Serie stammen aus der Umgebung dieser Stadt, die am Rande der in das Massiv des Rheinischen Schiefergebirges einschneidenden fruchtbaren Kölner Tieflandbucht liegt.

In der Schwarzpigmentierung (Tab. 7 a-c) erinnert ein Teil der Bonner Vögel an die blassen Südlimburger (etwa 100 km WNW entfernt), ein Teil an die Hühner des südbelgischen Berglandes (ca. 80-100 km SW entfernt). Hierbei ist aber zu bemerken, daß der trüb dunkelbraune Ton der gesamten Oberseite, der die meisten südbelgischen Vögel kennzeichnet, nur von einem besonders dunklen Stück der Bonner Serie (Nr. 2329) erreicht wird (aus der Tabelle nicht ersichtlich).

Die Tönung des Brustschildes reicht dagegen bei den Bonner Hühnern weiter in den dunklen Bereich als bei allen vorliegenden Belgiern (Tab. 7 d). Wie bei den Südlimburger Vögeln ist die tiefbraune Variante der Scheitelfedern (Tab. 7 e) im Gegensatz zu den südbelgischen und besonders zu den rheinhessischen Vögeln (s.u.) nicht vertreten.

4. e Die Rebhühner Rheinhessens

Kleinschmidt (1938) beschrieb nach 12 Hühnern aus der Umgebung von Ingelheim (Rheinhessen) die Form *hilgerti*. In Ermangelung von Material aus Schweden verglich er sie mit ostpreußischen Rebhühnern (*lucida*) und kommt zu folgenden Ergebnissen:

„Die Rheinhessen sind konstant oben brauner und gröber gebändert als ostpreußische *lucida* ...Die Form *sphagnetorum* ist viel dunkler, die westfranzösische[1]) Rasse *galliae* heller und rötlicher. Mitteldeutsche (gemeint ist sicherlich das Material in Kleinschmidts Sammlung aus der ehemaligen Provinz Sachsen; Verf.) sind oft den Ostpreußen ähnlicher als den Vögeln am Rhein. Bei der Form *hilgerti* greift die graue Bänderung der Brustseite mehr herab...".

Die angekündigte Veröffentlichung weiterer Einzelheiten ist nicht mehr erfolgt.

Die Serie dieser 12 von Hilgert gesammelten rheinhessischen Hühner lag zur Untersuchung vor. Hinzu kam ein weiterer, nach der Veröffentlichung erhaltener Hahn von Ingelheim sowie 2 Exemplare aus Rheinhessen in der Coll. Kleinschmidt im Museum A. Koenig, Bonn, die zur Beschreibung der neuen Subspecies nicht herangezogen worden waren.

---

1) die Form *galliae* ist nach Stücken aus NO-Frankreich beschrieben, die Angabe „westfranzösisch" erfolgte wohl irrtümlich.

In der Ausbildung der Schwarzpigmentierung liegt die Serie im wesentlichen im helleren Bereich als die Bonner Vögel. Die drei hellen Extremstücke (Tab. 7 a-c) entsprechen den blassen nordfranzösischen Hühnern, die Mehrzahl ist jedoch in der Ausbildung der Schwarzpigmente und der Brustschildfärbung deutlich dunkler getönt als die Nordfranzosen.

Die 12 Vögel, die Kleinschmidt zur nomenklatorischen Trennung veranlaßten, fallen durch ihre tiefbraune Färbung auf. Von den drei weiteren Exemplaren ergänzen zwei das Bild dieser Population durch die weniger intensiv braun gefärbte Variante (Scheitelfedern gelblich-braun) (Tab. 7 e).

Das von Kleinschmidt (1938) angegebene Kennzeichen der gröberen und an der Brust weiter herabgreifenden Bänderung dürfte eher ein Merkmal individueller Variation als eine populationsspezifische Besonderheit darstellen.

In einer Hinsicht unterscheidet sich die Serie der rheinhessischen Vögel auffällig von den übrigen in diesem Abschnitt behandelten: Von den zehn Hähnen weisen fünf, von sechs Hennen eine an der Brustfederspitze starke bis feine rote Fleckung auf. In diesem Kennzeichen könnte man Anklänge an *armoricana* sehen.

Hühner mit roten Brustfederspitzen sind oft bei der verdunkelten Form von *sphagnetorum* anzutreffen, kommen jedoch vereinzelt auch bei anderen Populationen vor. Kleinschmidt (1940) bildet einen solchen Hahn aus der Provinz Sachsen ab; auch weist ein Hahn aus Schlesien (Museum Dresden Nr. C 39916) rote Spitzen des Brustgefieders auf.

5. Ergebnisse

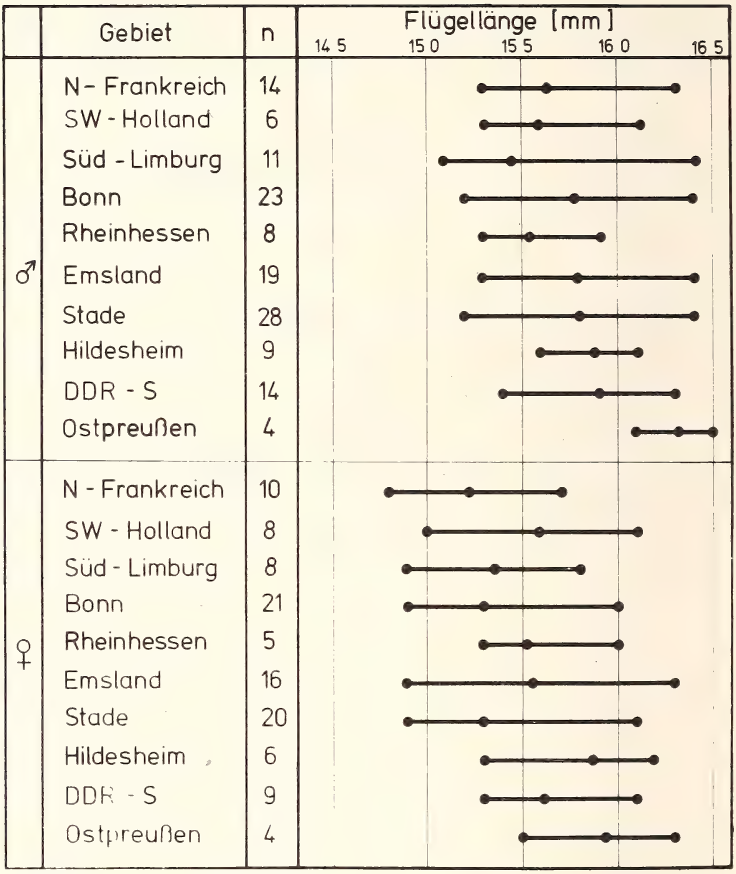
So unvollkommen dieser Überblick bezüglich der untersuchten Rebhuhn-Populationen Frankreichs, Belgiens, Südlimburgs und des Rheinlandes ist, so mannigfaltig deren Bild von lokalen Varianten bestimmt sein mag, so deutlich geht aus den mitgeteilten Daten hervor: die untersuchten Populationen können nicht als *Perdix p. perdix* bezeichnet werden. Sie sind durch gelb- bis tiefbraune Färbung des Scheitels, Rückens und anderer Gefiederpartien gekennzeichnet. Vögel mit rein grauer Oberseite ohne Brauntöne, die bei der Nominatform deutlich — nach Linné (1761) vielleicht sogar vorherrschend — in Erscheinung treten, kommen nicht (oder fast nicht) vor. Ebenso ist der Variationsbereich der Brustschildfärbung zu hellerer Tönung hin verschoben; die bei der Nominatform auftretende schwarzbraune Färbung wurde bei den westlichen Hühnern nicht beobachtet.

Man kann sie als Vertreter einer „Westgruppe" zusammenfassen, die in sich wiederum deutlich differenziert ist: Die blassen Populationen der Lößebenen Nordfrankreichs, Belgiens, Südlimburgs und vermutlich der Kölner Bucht (*galliae*) unterscheiden sich deutlich von den kräftig pigmentierten Hühnern des armorikanischen Massivs (*armoricana*). Ebenso sind die vorliegenden Stücke der Population aus den Ardennen, dem Randgebiet des Rheinischen Schiefergebirges bei Bonn sowie aus dem Rheinhessischen Bergland (*hilgerti*) gegenüber *galliae* dunkler pigmentiert. Eine taxonomische Einordnung kann wegen unterschiedlicher Merkmale dieser Populationen noch nicht vorgenommen werden. Im Untersuchungsareal scheinen sie auf präglaciale Böden beschränkt zu sein. Populationsanalysen aus Gegenden Mitteleuropas, in denen noch autochthone Bestände vorkommen, könnten mehr Klarheit bringen, wie weit sich diese sog. „Westgruppe" nach Osten ausdehnt.

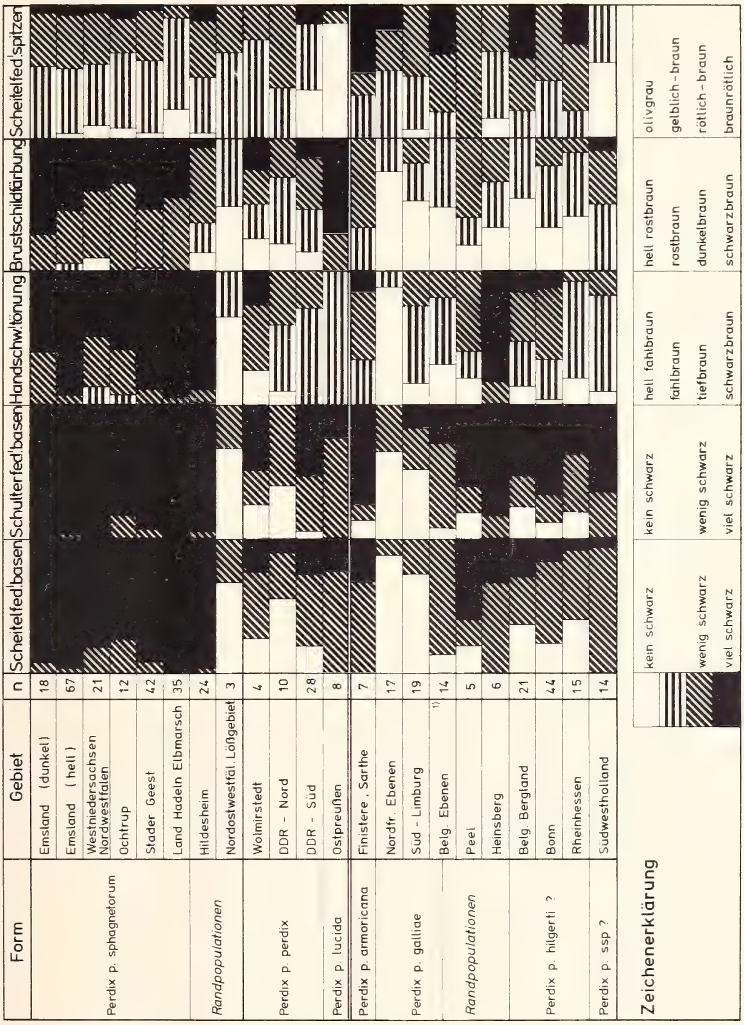
Die vorliegenden Rebhühner der Alluvialgebiete SW-Hollands unterscheiden sich auffällig von *galliae* durch das Hervortreten der Grauvariante und dunklere Brustschilde und von *sphagnetorum* durch geringere Schwarzpigmentierung. Weitere Untersuchungen an Hühnern der Nordsee- Dünen- und Marschlandschaft könnten klarstellen, wie diese dritte Gruppierung holländischer Rebhühner taxonomisch zu bewerten ist.

In den Diluvialgebieten Nordbelgiens, Nordlimburgs und des Rheinlandes beginnt vermutlich, in Nordwestfalen nachweislich das Areal der *sphagnetorum*-Gruppe, das sich über die bekannten Fundorte Nordosthollands und des Emslandes hinaus auf die niedersächsischen Heidesandgebiete und bis auf den Holsteiner Geestrücken erstreckt. Von dieser Form unterscheiden sich deutlich die Rebhühner der spätdiluvialen Landschaft Mecklenburgs, der früheren Provinzen Pommern und Brandenburg und auch der südlichen Gebiete der DDR, die vorläufig *P. p. perdix* zugerechnet werden. Besonders aufschlußreich dürften Populationsanlysen aus den Gebieten der DDR und Polens sein, zumal hier die noch nicht endgültig geklärte Frage der Nominatform einer Lösung nähergebracht werden kann.

Einige Autoren haben auf einen Zusammenhang von Bodenbeschaffenheit und Färbung der Rebhühner hingewiesen. Es könnte nicht verwundern, daß so extreme Bodenvögel wie diese Art hiervon beeinflußt würden, da zahlreiche Fälle hierfür aus der Tierwelt bekannt sind. Niethammer (1940) beschreibt besonders drastische Beispiele bei afrikanischen Lerchen. Da bei Rebhühnern diese „Schutzanpassung" auf ihrem pflanzenbedeckten Lebensraum jedoch kaum eine Rolle spielt, müssen andere Evolutionsfaktoren vermutet werden.



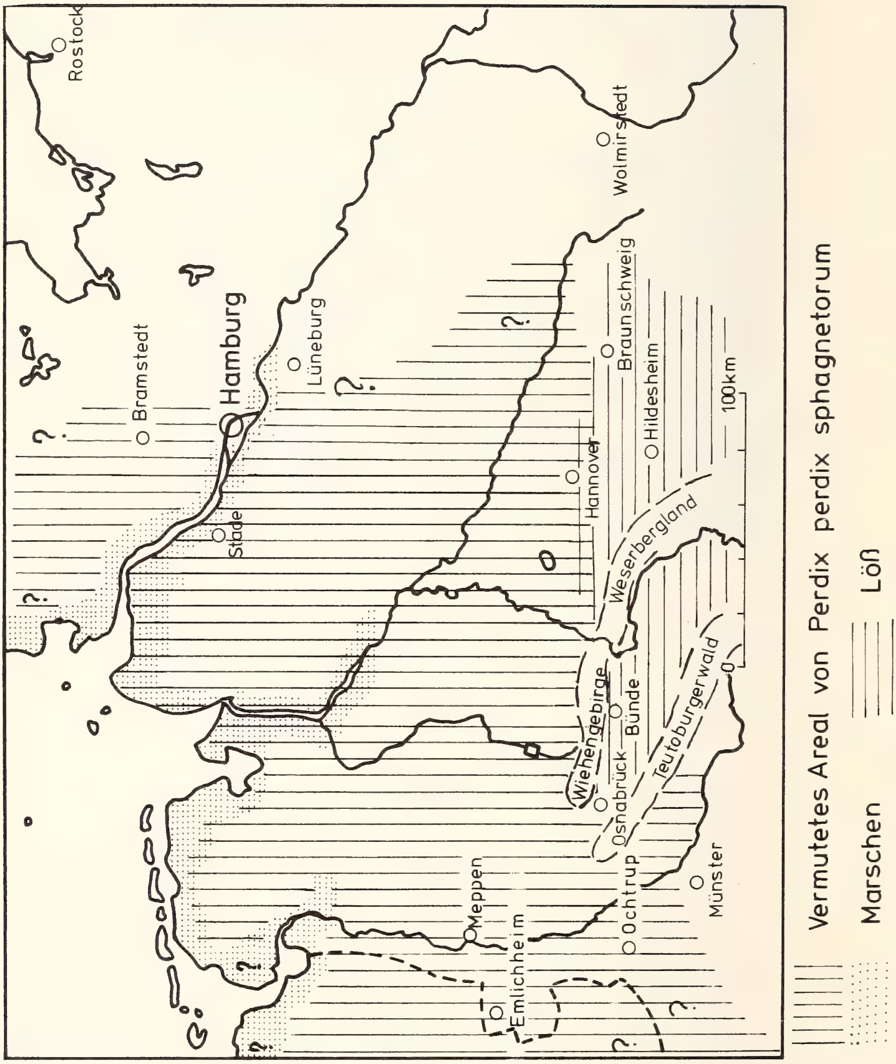
Grafik I: Variationsumfang und Durchschnittswerte von Flügelmaßen west- und mitteleuropäischer Rebhühner



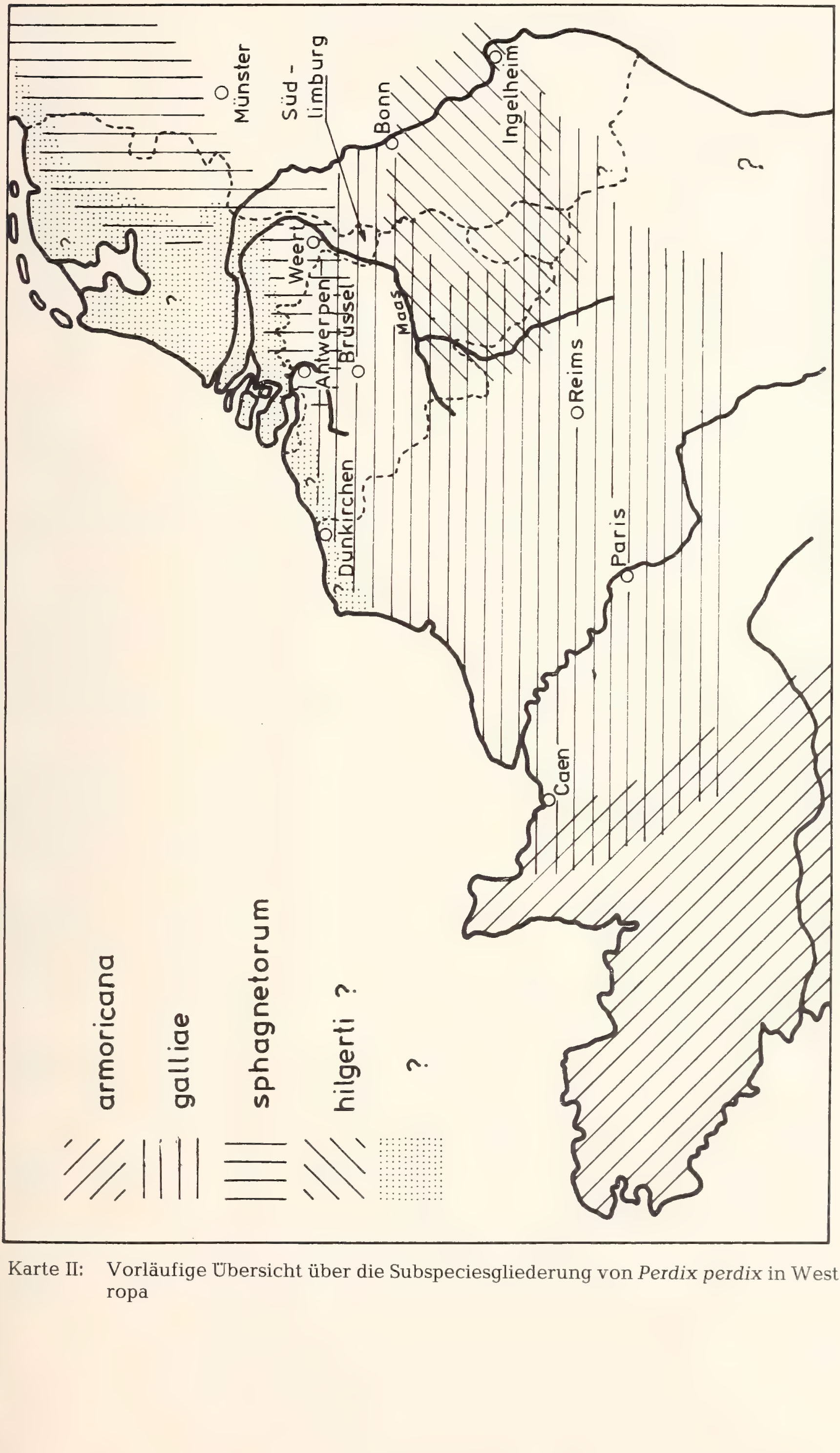
Grafik II: Darstellung des Variationsumfanges populationsspezifischer Merkmale west- und mitteleuropäischer Rebhühner[1])

---

[1]) Die nordbelgischen Rebhühner werden als Randpopulation angesehen.


Rostock
Wolmirstedt
Bramstedt
Hamburg
Lüneburg
Braunschweig
Stade
Hannover
Hildesheim
100km
Weserbergland
Wiehengebirge
Bünde
Teutoburgerwald
Osnabrück
Ochtrup
Münster
Meppen
Emlichheim
?
Vermutetes Areal von Perdix perdix sphagnetorum
Marschen
Löß

Karte I: Vermutetes Areal von *Perdix perdix sphagnetorum* in Niedersachsen und angrenzenden Gebieten


armoricana
galliae
sphagnetorum
hilgerti ?
?
Münster
Süd-limburg
Bonn
Ingelheim
Weert
Antwerpen
Brüssel
Maas
Reims
Dunkirchen
Paris
Caen

Karte II: Vorläufige Übersicht über die Subspeciesgliederung von *Perdix perdix* in Westeuropa

6. Zusammenfassung

Das Rebhuhn (*Perdix perdix*) ist eine Vogelart mit großer individueller Variation der Gefiederzeichnung, bei der das Erkennen subspezifischer Verschiedenheiten nach der alten „typologischen" Betrachtungsweise zu unzureichenden Ergebnissen führt. Erst der Vergleich der Variationsbreiten verschiedener Populationen („Population Concept" - Mayr, Linsley, Usinger [1953]) läßt deren Unterschiede klarer erkennen.

Es wurden 421 Rebhühner aus Frankreich, Belgien, Holland, dem Westen und Norden der Bundesrepublik, dem Gebiet der DDR und der früheren Provinzen Pommern, Brandenburg und Ostpreußen verglichen. Dabei wurde die Variationsbreite folgender Merkmale untersucht und tabellarisch dargestellt:

1. die Ausbildung von Schwarzpigmenten,
2. die Farbe des Brustschildes,
3. das Variationsspektrum von Grau- und Braunvarianten,
4. die Flügellänge.

Im Mittelpunkt der Untersuchungen stand die Subspecies *Perdix p. sphagnetorum.* Sie ist durch starke Schwarzpigmentierung und dunkle Brustschilde gekennzeichnet. Da diese Merkmale nicht nur bei den verdunkelten (sog. „typischen") Exemplaren, sondern bei der gesamten Population zu finden sind, sollte die Subspeciesbezeichnung auf diese erweitert werden. Die verdunkelten Stücke werden als eine luxurierende Extremvariante angesehen, die auch gegenwärtig noch im Emsland vorkommt. In einer dort gesammelten Serie waren 8 von 51 Exemplaren verdunkelt.

Die Rebhühner der Heidesandgebiete Westniedersachsens und Nordwestfalens sind ebenfalls *sphagnetorum* zuzurechnen. Desgleichen weisen die Hühner des Elbe-Weser-Dreiecks die Kennzeichen dieser Form auf. Hier ist in den Marschgebieten die Grauvariante stärker als auf der Geest vertreten. Auf dem Holsteiner Geestrücken (nördl. Hamburgs) liegt der östlichste Nachweis dieser Form. Die Rebhühner des südniedersächsischen Lößgürtels bei Hildesheim haben ähnliche Schwarzpigmentierung wie *sphagnetorum,* während die Färbung des Brustschildes im Variationsbereich von *perdix* liegt.

Drei extrem hellgetönte Rebhühner aus dem nordostwestfälischen Lößgebiet bei Bünde geben Grund zu der Annahme, daß das Wiehengebirge als Südgrenze des *sphagnetorum*-Areals anzusehen ist. Es dürfte sich nach Westen von den nordwestfälischen bis zu den rheinischen, holländischen und belgischen Heidesandgebieten erstrecken, wie die vorliegenden Befunde aus den Grenzgebieten zu den Lößzonen vermuten lassen.

Da infolge umfangreicher Einfuhren ausländischer Rebhühner nach Schweden (terra typica von *Perdix p. perdix*) ein Variationsbild der autochthonen Population nicht mehr darstellbar ist, wurde vorläufig eine Serie aus dem Gebiet der DDR als Repräsentant der Nominatform angenommen. Alte Beschreibungen schwedischer Rebhühner (Linné 1761, Altum 1880) wurden zur Ergänzung herangezogen.

Von *sphagnetorum* unterscheiden sich eindeutig die vorliegenden Stücke aus Mecklenburg und den früheren Provinzen Pommern und Brandenburg durch geringere Schwarzpigmentierung und hellere Brustschilde. Auch die Serie aus dem Süden der DDR weist diese Merkmale auf. Die reine Grauvariante tritt hier deutlich in Erscheinung.

Eine kleine Serie aus dem früheren Ostpreußen (*lucida*) zeigt dieses Merkmal noch ausgeprägter und hat dunklere Brustschilder. Da diese Kennzeichen den Beschreibungen Linnés und Altums am nächsten kommen, wird eine Überprüfung der Frage der Nominatform (*lucida = perdix?*) empfohlen.

Ein Vergleich der vorliegenden Rebhühner aus der DDR (*perdix*) mit einer Serie aus den nordfranzösischen Ebenen ergab, daß die französischen Vögel extrem blaß gefärbt sind und helle Brustschilde haben. Sie haben eine tief- bis gelblichbraune Oberseite, die Grauvariante wurde nicht gefunden. Die Variationsbreite der DDR-Vögel reicht bei der Schwarzpigmentierung und der Brustschildfärbung erheblich weiter in den dunklen Bereich, die Grauvariante ist deutlich vertreten. Die vorliegenden Stücke lassen — wenn auch nicht sehr deutlich — eine geringere Flügellänge erkennen.

Eine taxonomische Trennung der nordfranzösischen Rebhühner von der Nominatform wird für erforderlich gehalten. Sie sind als *Perdix p. galliae* (Bacm. u. Kleinschmidt, 1918) zu bezeichnen. Zu dieser Form sind auch die Populationen der Lößebenen Belgiens, Südlimburgs und vermutlich auch der Kölner Tieflandbucht zu rechnen.

Auch bei den Rebhühnern der westlichen Gebirgsgegenden ist die reine Grauvariante nicht (oder fast nicht) vertreten. Sie sind deutlich dunkler als die der Ebenen. Die vorliegenden Stücke vom armorikanischen Massiv entsprechen der Beschreibung von *P. p. armoricana.* Vom Massiv der Ardennen und des Rheinischen Schiefergebirges wurden Randpopulationen aus Südbelgien und der Umgebung von Bonn untersucht. Außerdem stand die Serie aus Rheinhessen zur Verfügung, nach der Kleinschmidt (1938) *Perdix p. hilgerti* beschrieb. Das vorliegende Material dieser drei Populationen weist untereinander unterschiedliche Merkmale auf, daß ohne weitere Untersuchungen seine taxonomische Zuordnung nicht erfolgen kann.

Im Gegensatz zu dieser braunen „Westgruppe" ist bei einer Serie aus dem Dünen- und Seemarschengebiet Südwest-Hollands das Überwiegen der Grauvariante auffallend. Im Vergleich zu *galliae* ist auch die Brustschildtönung dunkler. Ob diese Hühner mit der von Olphe-Galliard (1864) von einem Küstenstreifen bei Dünkirchen als graue Aberration beschrieben „*Starna palustris*" gleichzusetzen oder auch der Nominatform zuzurechnen sind, kann hier nicht entschieden werden. Vielleicht gehört die von J. G. Harrison (1952) von Borkum beschriebene Form *P. p. borkumensis* ebenfalls in diese Gruppierung.

Im Areal der untersuchten Populationen zeichnet sich in großen Zügen ein Zusammenhang von Färbung der Rebhühner und der Bodenbeschaffenheit ab:

Die präglacialen westeuropäischen Ebenen werden von braunen, sehr blassen Rebhühnern besiedelt (*galliae*). In den Gebirgsmassiven sind die deutlich dunkler getönt (*armoricana; hilgerti?*).

Das Verbreitungsgebiet der dunkelsten Form (*sphagnetorum*) scheint etwa mit den frühdiluvialen Gebieten übereinzustimmen. Die Populationen der spätdiluvialen Landschaften der DDR (bis zu deren südlichem Gebirgsrand?) (*perdix*) sind merklich heller getönt und weisen gegenüber *galliae* eine deutlich ausgeprägte Grauvariante auf.

Die vorliegenden Rebhühner aus den südwestholländischen Alluvialgebieten sind durch das Überwiegen der Grauvariante gekennzeichnet. Diese tritt auch bei den *sphagnetorum*-Hühnern der Marschgebiete des Elbe-Weser-Dreiecks stärker als bei der Geestpopulation hervor.

Nach diesen Darlegungen dürften unterschiedliche Bodenverhältnisse auf engem Raum die Herausbildung von Lokalvarianten begünstigen, deren taxonomische Zuordnung schwierig ist.

Die westlichen Populationen des Untersuchungsgebietes haben etwas geringere Flügelmaße als östliche. Die in der Flügelstruktur bedingte Meßungenauigkeit der Balgmaße gegenüber Frischmaßen beeinträchtigt deren Aussagewert, so daß dem Flügelmaß als taxonomisches Unterscheidungsmerkmal nur untergeordnete Bedeutung zukommt.

7. Summary

The Partridge (*Perdix perdix*) is a species showing great individual variability of the plumage-pattern. The application of the former ,,Type Concept'' has led to unsufficient results concerning the recognition of subspecific variation. Applying the ,,Population Concept'', however, the variability of partridges from different areas can be discerned more clearly (Mayr, Linsley, Usinger 1953).

This study comprises 421 partridges from France, Belgium, Holland, the western and northern parts of the German Federal Republic, the German Democratic Republic, and the former German provinces of Pomerania, Brandenburg and East Prussia.

To examine was the range of variation in regard to the following characteristics:

1. the intensity of black pigments (on the bases of crown and scapulars and on the primaries),
2. the colour of the horse-shoe patch,
3. the variation from grey to brown (on the crown tips),
4. the length of wings.

The main examinations concerned the subspecies *Perdix perdix sphagnetorum.* The so-called ,,typical'' (with dark back and breast) and the lighter ,,atypical'' specimens are showing the same variation in the intensity of black pigments and the colour of the horse-shoe patch. It ist proposed to applicate the name of subspecies not only for the dark specimens but for the whole population, including the lighter specimens.

A sample of 51 specimens collected in the formerly known area of this subspecies in the Emsland had 8 dark (,,typical'') ones. A sample of 77 specimens, collected in the Elbe-Weser region of NE Niedersachsen showed the same variation of black pigments and the colour of the horse-shoe patch as in the Emsland. The birds of the marshlands seem to have more of the grey variant than the birds of the heath-sand regions.

There are indications that the range of *Perdix p. sphagnetorum* extends to the diluvian parts of Northern Belgium, Holland and Western Germany, probably the whole heath-sand area of Niedersachsen and parts of Schleswig-Holstein.

The southern border may be formed by the Wiehengebirge, separating the diluvian areas of Niedersachsen from the clay-plains of NE-Westphalia. Some specimens from this region have an extremely pale colour. The sample of the clay-plains of Hildesheim (southern Niedersachsen) shows simular black pigments as *sphagnetorum,* but the colour of the horse-shoe patch equals more the specimens of the GDR (*perdix*).

Some specimens of the north of the German Democratic Republic show less black pigments and lighter horse-shoe patches. The partridges of the southern parts of the GDR too are in the same way different from *P. p. sphagnetorum.* The grey variant is clearly visible. They are — provisionally — regarded as *Perdix p. perdix,* as the original Swedish *Perdix* population cannot be reconstructed any longer because of extensive importations of foreign partridges into Sweden.

Old descriptions of the Swedish Partridge (Linné 1761; Altum 1880) give a fragmentary idea of its variation range: crown-tips grey to brown-olive, horse-shoe patch black (-brown) to brown.

A small sample of partridges of East Prussia (*P. p. lucida*) corresponds particularly to these old descriptions of the Swedish Partridge. It seems to be recommendable to examine whether the East Prussian *lucida* is identical with the former Swedish subspecies.

In the more western regions of Europe, the colour of the grey-brown variety tends more to the brown component, with the grey one even missing, whereas the sample of *P. p. perdix* tends clearly to the grey component, according to the gradual clinal change.

The colour of the horse-shoe patch shows variations too. In the western areas this colour tends from light reddish to chestnut brown, whereas the black-brown colour, appearing in *P. p. perdix,* was missing there.

The length of wing of the western partridges appears to be less, compared to *P. p. perdix,* though a clear result cannot be stated so far.

It seems to be evident that the partridges of the mentioned western areas cannot be regarded as belonging to *Perdix p. perdix.*

Within the western areas differentiation of the partridges appears to be as follows: The Armorican mountains are populated by the intensively pigmented *Perdix p. armoricana.* The partridges of the clay plains of Northern France are extremely pale in colour. They are described by Bacmeister and Kleinschmidt (1918) as the subspecies *Perdix p. galliae.* The area of this subspecies also covers the clay plains of Belgium and Southern Holland, reaching probably the Cologne plains. The northern limit of this subspecies is probably to be found in the diluvian heath-sand areas of Northern Belgium, Northern Limburg and in westernmost Germany north of Aachen. In these areas partridges were found that seem to be more closely related to the subspecies *Perdix p. sphagnetorum.*

The populations of the Ardennes, the Bonn area and Rheinhessen (birds of this last area are described by Kleinschmidt (1938) as *Perdix p. hilgerti*) mostly have a darker colour of the plumage compared to those of the plains. The samples of these three populations compared with each other show certain different characteristics, which do not allow any taxonomical determination yet.

A sample from the coastal marshlands of SW Holland differs from *galliae* by the prevalence of the grey variant and more dark horse shoe patches, from *sphagnetorum* by less dark pigments. Whether they represent the grey form described by Olphe-Galliard (1864) from a coastal strip near Dunkerque („*Starna palustris*") or must be included in the nominate form (*perdix*), cannot be decided here. Perhaps the Borkum Partridge, described by J. G. Harrison (*borkumensis*) belongs to that group.

In the area of the populations examined here seems to be a relation between the colour of the partridges and the kind of soil: The West-European preglacial clay-plains are inhabited by extremely pale populations (*galliae*). In the siliceous mountains the partridges are darker (*armoricana; hilgerti?*).

The area of the dark subspecies *sphagnetorum* seems — approximately — to coincide with the area of the early diluvium. The partridges of the late diluvium are lighter (*perdix*). In the alluvial areas of SW Holland the grey variant prevails most strikingly. This grey variant can also be observed in the marshland of NE Niedersachsen.

In the area of the populations here examined the wing length of western populations is smaller than that of eastern ones, but the difference is so small that its practical importance for subspecies definition is not very great.

8. Literatur

Altum, B. (1880): Forstzoologie II, Vögel. 2. Aufl. Berlin
— (1894): Über die Formen des Rebhuhns, *Starna cinerea* L. J. Orn.: 254-269
— (1937): Der Vogel und sein Leben. 11. Aufl., Paderborn.
Bacmeister, W., und O. Kleinschmidt (1918): Zur Ornithologie von Nordost-Frankreich. J. Orn. 66: 245-285
Castroviejo, I. (1967): Zur Variation des Iberischen Rebhuhns *Perdix perdix hispaniensis* (Reichenow 1892). Bonner Zool. Beitr. 18: 321-332
Demeezemaker (1886): Faune orn. Europe occ., fasc. 39: 37

Dementjew, G. P., und N. A. Gladkow (1952): Die Vögel der Sowjetunion (russ.) Band IV: 226-235. Moskau

Detmers (1911): Studium zur Avifauna der Emslande J. Orn. 59: 434-503

Dwenger, R. (1973): Das Rebhuhn. Neue Brehm-Bücherei. Wittenberg-Lutherstadt

Eykman, C., P. Hens u.a. (1949): De Nederlandsche Vogels, Teil III Wageningen.

Glutz von Blotzheim, U., K. Bauer und E. Bezzel (1973): Handbuch der Vögel Mitteleuropas Band V. Frankfurt/Main

Hammerschmidt, R. (1965): Wann stirbt das Heidehuhn aus? Niedersächsischer Jäger 10: 135.

Harrison, J. G. (1952): On the History of the Partridge in the German Friesian Islands, with the Description of a new Race from the Island of Borkum. Bull. Brit. Orn. Club 72: 18-21

— (1952): The Name of the Borkum Partridge. Bull. Brit. Orn. Club 72: 47

— (1952): The Distribution of the Peat-Partridge (*Perdix p. sphagnetorum*) in N. W. Germany. Bull. Brit. Orn. Club 72: 53 ff.

Hartert, E. (1917): Notes on Game-birds. Nov. Zool. 24: 275-292

— (1921-1922): Die Vögel der palaearktischen Fauna, Bd. III. Berlin.

— und Fr. Steinbacher (1932-1938): Die Vögel der palaearktischen Fauna, Ergänzungsband: 530-31.

Hens, P. (1938): Einige Bemerkungen über die Kennzeichen und Verbreitung des Heidehuhnes *Perdix perdix sphagnetorum* (Altum). Proceedings of the Eighth International Ornithological Congress, Oxford. Oxford.

— (1965): Avifauna van de Nederlandse Provincie Limburg. 2. Aufl. Publicaties van het Naturhistorisch Genootschap in Limburg. Reeks XV: 482 Maastricht.

Kelm, H. (1960): Otto Kleinschmidt und Ernst Hartert. J. Orn. 101: 404-471

— (1970): Beitrag zur Methodik des Flügelmessens. J. Orn. 111: 482-494

Kleinschmidt, O. (1929): *Parus Acredula.* Berajah

— (1933): Die britischen Wanderfalken. Falco XXIX: 18

— (1935-1938): Katalog meiner ornithologischen Sammlung. Halle

— (1938): Die deutschen Rebhühner (*Perdix hilgerti*). Falco XXIV: 44

— (1940): Die Größe des Brustschildes beim Rebhuhn. Falco XXXVI: 53

Linné, C. v. (1761): Fauna Svecica

Lippens, L., und H. Wille (1972): Atlas des Oiseaux de Belgique et d'Europe Occidentale. Tielt.

Mayaud, N. (1936): Inventaire des Oiseaux de France. Societé des Etudes Ornithologiques. Paris

— (1947): Reflexions sur quelques mutations de Perdrix. Alauda XV: 221-234

— (1953): Liste des Oiseaux de France. Alauda 21: 18

Mayr, R., E. G. Linsley und R. L. Usinger (1953): Methods and Principles of Systematic Zoology. New York, Toronto, London.

Mayr, E. (1967): Artbegriff und Evolution. Hamburg und Berlin

Mayr, E. (1975): Grundlagen der zoolog. Systematik. Hamburg und Berlin

Niethammer, G., H. Kramer und H. E. Wolters (1964): Die Vögel Deutschlands. Frankfurt/Main

Olphe-Galliard, L. (1864): [Brief an den Herausgeber] Ibis: 224-27

Oordt, E. D. van (1926): Ornithologia Neerlandica. De Vogels van Nederland. Band II. 's Gravenhage

— und Verwey (1925): Voorkomen en trek der in Nederland in het wild waargenomen Vogelsorten. Leiden

Peitzmeier, J. (1969): Avifauna von Westfalen. Abhandl. aus dem Landesmuseum f. Naturkunde zu Münster i. Westfalen 31 Münster.

Peus, F. (1929): *Perdix perdix sphagnetorum* (Altum), eine aussterbende Rebhuhnrasse. Orn. Mon. ber. 37: 129-135

Reichling, H. (1932): Beiträge zur Ornis Westfalens und des Emslandes. I. Abhandl. Westfäl. Prov. Museum f. Naturk. 3: 307-362

Schrader, E. (1970): Die Landschaften Niedersachsens. Neumünster

Snouckaert van Schauburg, R. (1918): Trekpartrijzen en Drentsche Partrijzen. Club van Neederl. Vogelk. Jaarber. Nr. 8: 65-75

Stantschinsky, W. W. (1929): Zur geographischen Variabilität des Rebhuhns. Orn. Mon.ber. 37: 135-139

Stresemann, E. (1919): Über die Formen der Gruppe *Aegithalus caudatus* und ihre Kreuzungen. Beitr. Zoogeogr. Pal. Region 1: 3-24

— (1935): Betrachtungen über Geschichte und Kennzeichen des Heidehuhns *Perdix perdix sphagnetorum* (Altum). Mitt. d. Zool. Museums Berlin, 19: 453-457

Tischler, Fr. (1941): Die Vögel Ostpreußens und seiner Nachbargebiete, Teil II. Königsberg und Berlin

Vaurie, Ch. (1965): The Birds of the Palaearctic Fauna. Non-Passeriformes. London

Zedlitz, O. Graf (1923): Streiflichter auf die Beziehung der Avifauna Schlesiens zu derjenigen Schwedens. Ber. Ver. schles. Orn. 9: 81-153.

Anschrift des Verfassers: Dr. Hans Kelm, Bockhorner Allee 1, D 2160 Stade-Haddorf.

Der Dornbuschspötter, *Hippolais languida,* als Brutvogel in Mittelanatolien (Türkei)[1]

von

WERNER SCHUBERT, Sindelfingen

In bergigem Gelände östlich von Ankara bei Delice in ca. 800 m - 900 m bemerkte ich im Juni 1977 insgesamt etwa 6 singende ♂ bzw. Paare mir zunächst unbekannter Singvögel deren Aussehen dem des Blaßspötters, *Hippolais pallida,* sehr ähnelte. Der Gesang wich jedoch stark von dem des Blaßspötters ab. Es war eine relativ kurze Strophe mit klaren und hohen Tönen, die zum Teil sehr oft hintereinander wiederholt wurde und der Beschreibung des Gesanges von *H.languida* nach Kumerloeve (1958) entsprach. Der Gesang erinnerte stellenweise auch etwas an den eines Würgers, *Lanius collurio* und wurde nach der Eiablage nur noch selten vernommen, während *H. pallida* noch eifrig weiter sang. Weitere Unterscheidungsmerkmale konnten wir gegenüber *H. pallida* notieren: deutlich weiße Kehle und Unterseite; die Oberseite ist grauer; insgesamt wirkt der Vogel wie ein kleiner Olivenspötter, *H. olivetorum.* Zwei gefundene Nester in sehr offenem Gelände in ca. 1,2-1,4 m hohen, freistehenden Büschen wichen in der Anlage und Bauweise von *H. pallida* ab. Die Nester waren mit den umgebenden dünnen, begrünten Ästchen des Busches fest verbunden, während zwei Nester von *H. pallida* in dichterer Vegetation in höheren Büschen auf Astgabeln relativ freistehend aufgesetzt waren. Die Eier von *H. languida* sind zart rosa gefärbt mit wenigen dunkelbraunen Flecken und ähneln Eiern von *Hippolais icterina.*

Brutbiotop: Nach Süden verlaufende Seitentäler eines Sandsteinmassivs, in denen vorwiegend Weinreben und weitstehende Aprikosen- und Mandelbäume angepflanzt waren. Besiedelt wurde die obere Zone des Weinanbaus mit Ödlandstreifen und das angrenzende Ödland mit sehr einzeln stehenden, dornigen Büschen, die bis an die Felsen heranreichten. (In diesem Biotop fehlte *H. pallida)*

Neststand und Nestbau: Ein Nest stand in dem letzten, isoliert stehendem, ca. 1,2 m hohem Busch in sehr steilem Gelände auf der ostwärts gerichteten Seite eines engen nach Süden verlaufenden Trockentales dicht am Fuße der Felsen. — Das zweite Nest war in einem niedrigen Busch (ca. 1,4 m hoch) in einem

---

[1] P. Zeininger, der diese Art bereits 1974 am gleichen Ort mit Nistmaterial beobachtete, danke ich für Hinweise und ergänzende Daten. Auch Herrn Dr. H. Kumerloeve, der das Manuskript ergänzte und die Art anhand einiger Belegfotes bestätigte, möchte ich meinen besten Dank aussprechen.

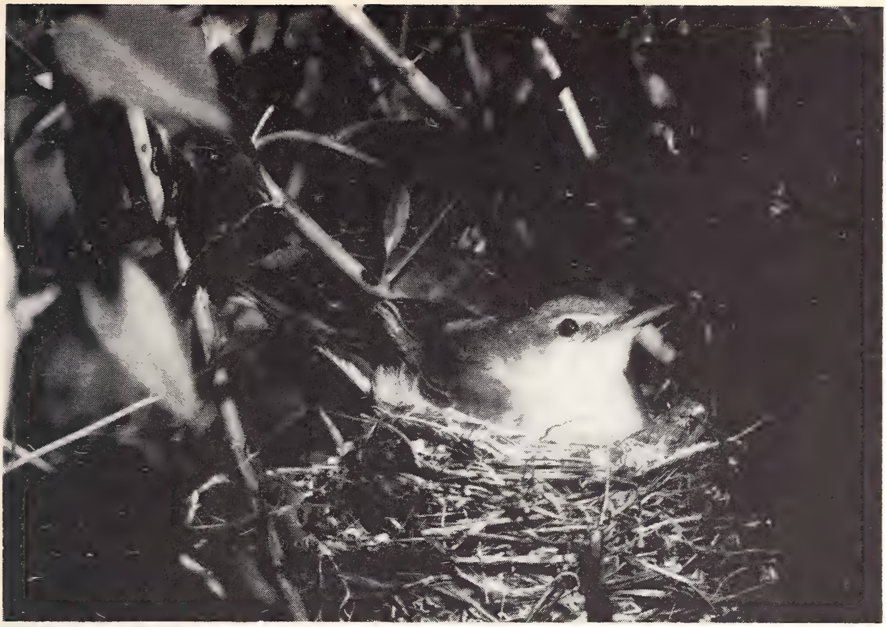


Abb. 1. Dornbuschspötter, *Hippolais languida*, auf dem Nest. Delice bei Ankara, 25. Juni 1977. Foto: W. Schubert.

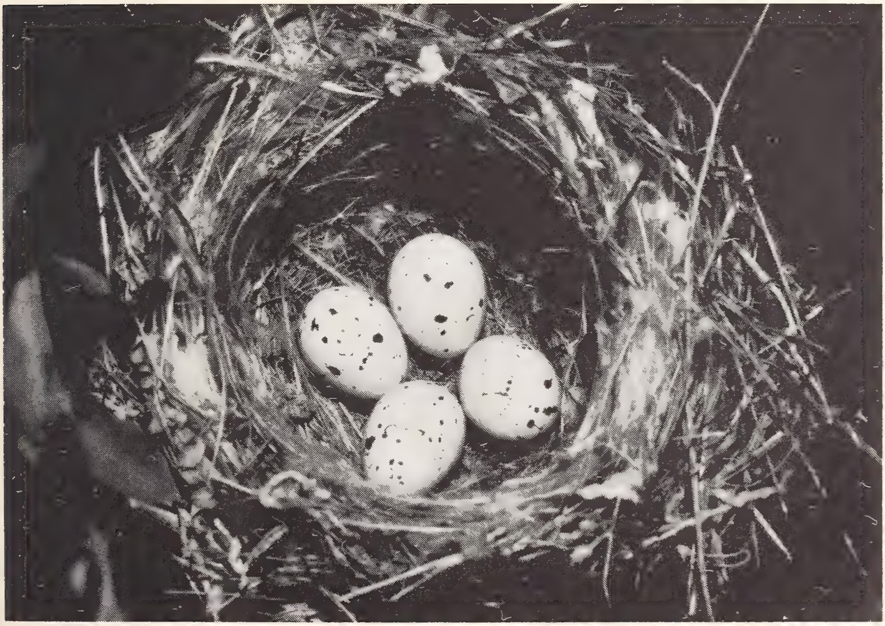


Abb. 2. Gelege des Dornbuschspötters, *Hippolais languida*. Delice bei Ankara, 25. Juni 1977. Foto: W. Schubert.

Ödlandstreifen zwischen Weinreben an einem schwach nach Osten geneigten Hang gerrichtet und war am 13. 6. etwa halbfertig. Die Nester waren in der oberen Hälfte der Büsche in ca. 0,8 - 1 m Höhe, verhältnismäßig gut sichtbar, gebaut. Maße eines Nestes: Muldentiefe ca. 4,3 cm; Innen ∅ ca. 5 cm; Außen ∅ ca. 8.5 x 9 cm; Nesthöhe ca. 6 cm.

Der Außenbau des Nestes bestand aus trockenen Halmen bzw. Gräsern. Die Innenmulde war mit weichen Pflanzenteilen (u.a. Fruchständen) und kleinen Federn ausgepolstert. Der obere Rand des Nestes war etwas eingezogen.

Eiablage und Gelegegröße: Bei einem Nest war das Gelege am 20. 6., bei einem weiteren Nest am 21. 6. vollzählig. In letzterem Nest wurden die Eier im Abstand von einem Tag abgelegt; nach Ablage des 3. Eies begann das Weibchen zu brüten (P. Zeininger).
Beide Nester enthielten je 4 Eier.

Nach Kumerloeve H. (1961) wurde der Dornbuschspötter in Kleinasien erstmals bei Gaziantep angetroffen, wo Bird am 4. Juni 1935 1 Männchen erlegte; Kumerloeve selbst begegnete dieser Art damals nur im Vilayet Hatay auf den Hügeln nordöstlich des Amik Gölu, und neuerdings fand er die Art u.a. auch bei Kâhta/Adiyaman sowie in der südöstlichen Türkei beim Van-Gölu. (Kumerloeve 1969). Weiterhin brütet die Art in Syrien, Libanon, Palestina und im Irak bis in hohe Lagen in ca. 2000 m. Das jetzt gefundene Brutvorkommen liegt ca. 420 km nordwestlich des bekannten Brutgebietes bei Gaziantep.

Literatur

Harrison, (1975): Jungvögel, Eier und Nester aller Vögel Europas, Nordafrikas und des Mittleren Ostens. Übersetzer und Bearbeiter war E. Herrlinger. Hamburg und Berlin.
Heinzel, H., R. Fitter und J. Parslow (1972): Pareys Vogelbuch. Alle Vögel Europas, Nordafrikas und des Mittleren Ostens. Übers. u. bearb. von G. Niethammer u. H. E. Wolters. Hamburg und Berlin.
Hüe, F. und R. D. Etchecopar (1970): Les Oiseaux Du Proche et du Moyen Orient. Paris.
Kumerloeve, H. (1958): Vom Dornbuschspötter, *Hippolais languida* (Hemprich & Ehrenberg), im Hatay; Anz. Ornith. Ges. Bay. 5; 137-141
— (1961): Zur Kenntnis der Avifauna Kleinasiens. Bonner Zool. Beitr., Sonderheft, Bonn.
— (1969): Recherches sur l'avifauna de la Répubique arabe syrienne. Essai d'un apercu. Alauda 37: 198-199.
— (1969): Zur Avifauna des Van Gölu u. Hakkâri-Gebieter (E/SE-Kleinasien). Istanb. Üniv. Fen. Fak. Mecmuasi 34, Nr. 3/4: 273.
— (1969): Zur Westausdehnung des Brutareals des Dornbuschspötters (*Hippolais languida*). J. Orn. 110: 500-501.

Anschrift des Verfassers: Werner Schubert, Guttenbrunnstr. 34, 7032 Sindelfingen

Welcome Swallows (*Hirundo neoxena* Gould) in New Caledonia

by

RENÉ DE NAUROIS, Brunoy

The only Swallow known from the French Territory of New Caledonia and its Dependencies was the dark-bellied *Hirundo tahitica subfusca* Gould, whose range extends from Moala and the Fidji Islands (*H. t. tahitica* being the form that occupies the Society Archipelago) westwards to the New Hebrides and the Solomons.

This bird had been seen in the three Loyalty Islands, and had been found breeding on the island Ouvéa (Macmillan, unpublished Notes, in the A. M. N. H. New York; and Warner 1947). It had been noted, only once to my knowledge, in New Caledonia itself by E. L. Layard (1882, P. 503), who wrote (under the head-line *Hirundo tahitica*): "On the 26th November 1879 we saw a young bird flying round the office of the mailsteamer in ... Nouméa ... After assuring ourselves the identity ... (we) returned next day with our collecting gun ... in vain ..." (1882 p. 503).

I saw *H. tahitica subfusca* at St. Joseph, Ouvéa, circling around the village and above the lagoons, everytime I stayed there from 1975 to 1978; and I examined a few nests under eaves in buildings, not occupied at the times of my visits which took place from August to November.

Later I was intrigued, when doing field work in the Northern part of New Caledonia proper (Grande Terre) by some ten white-bellied, long-tailed Swallows flying for an hour or two, 1 to 3 meters high above the surface of a large lagoon, in the extensive Diahot Basin. The water at this place is rather muddy and just a little brackish. The Swallows would go down and touch the water level for a leap. They also used to perch for one minute, each every 10 or 15 minutes, on wooden poles less than 1 meter high above the water that had been planted there by fishermen. There were no Swifts above the lake on that day. One specimen was obtained and proved to be *Hirundo neoxena*. This was on July 17, 1976.

The same species was identified again on the west coast of N.C., south of La Foa in the early morning of January 28 1978: a pair circling in double loops 1 or 2 meters high above shallow waters between mangrove and sandy beaches. An other observation was made in February the same year, at Koné, West coast: 4 or 5 birds flying 10 meters high above the houses before sunset.

It will be of interest to see whether this species is only a casual visitor coming from the West or South West (Australia ...) or whether it is, or will soon be, breeding in New Caledonia. There are a handful of New Caledonian birds whose origin is evidently Australian, like *Myzomela sanguinolenta caledonica* and *Accipiter fasciatus vigilax,* this last one reaching the Loyalty Islands and even the Southern New-Hebrides. Quite recently (1978) *Gallinula tenebrosa* has been discovered in New Caledonia by Mr. Hannecart. If *Hirundo neoxena* becomes established in the country it will fill there the same ecological niche that is occupied by *Hirundo tahitica* a hundred kilometers to the East on Ouvea Island.

References

Hannecart, F. (1978): L'Oiseau et la R. F. d'Ornithologie 48: 382-383.

Layard, L. L. (1882): Notes on the avifauna of New-Caledonia. Ibis 6 (ser. 4): 493-546.

Mayr, E. (1934): Notes on some Birds from New Britain, Bismarck Archipelago. Amer. Mus. Novit. no. 709, 15 p.

— (1955): Notes on the Birds of Northern Melanesia. Amer. Mus. Novit. no. 1707, 46 p.

Adresse de l'auteur: René de Naurois, 2 Allée des Daims, 91800 Brunoy, France.

A review of *Brookesia* systematics with special reference to lung-morphology (Reptilia: Sauria: Chamaeleonidae).

by

CHARLES KLAVER, Amsterdam

Introduction

In the preface to his compilation of chameleon species Mertens (1966) briefly refered to the uncertainties concerning the validity of the various (sub)genera within the family Chamaeleonidae distinguished by previous authors. The uncertainties result from the lack of knowledge as to the variation of the various taxonomic characters in the majority of species. In spite of the lacunae previous systematists carried through systematic alterations such as assignment of the same species to different genera, erection of new genera etc. Mertens (op. cit.) is more reserved and in his list he only recognized two genera, viz. *Brookesia* Gray, 1864 comprising the pygmy chameleons and *Chamaeleo* Laurenti, 1768 comprising the ''ordinary'' chameleons. The other names are regarded as synonyms. Mertens stressed, however, that detailed studies of all known species might very well lead to the restoration of the various (sub) genera.

Although numerous articles on *Brookesia* have been published before and since 1966, a critical review of *Brookesia* systematics is still not available. Moreover, in spite of Mertens' suggestions, a comprehensive morphological study has not been carried through either. Therefore, in this introduction the confusing nomenclatoral history of the genus *Brookesia* is reviewed and the reliability of the taxonomic characters discussed. Moreover, some personal observations on these characters are included in the discussion. Subsequently the results of a detailed anatomical study are presented and discussed in relation to the systematics.

The status of the genus *Brookesia*

The members of the genus *Brookesia* show a remarkable variation in external characters: notably simple or bicuspid claws, smooth or spinose scales on the soles of the feet and the presence or absence of transversal paravertebral spines. On account of this variation, this group of pygmy chameleons has previously been split into various genera, viz. *Brookesia* Gray, 1864 comprising all Malagasy pygmy chameleons; *Rhampholeon* Günther, 1874 comprising all forms of continental Africa; *Leandria* Angel, 1933 a monotypic genus for the species *perarmata* and *Evoluticauda* Angel, 1942 including next to the former *Brookesia minima* Boettger, 1893; *B. nasus* Boulenger, 1887 and *B. tuberculata* Mocquard, 1894 from Madagascar, all African forms that previously constituted *Rhampholeon*.

According to Boulenger (1887) and Werner (1911 b), *Brookesia* as well as *Rhampholeon* are characterized, in contrast to *Chamaeleo*, by the possession of a short tail and spinose soles. They can be distinguished from one another by the bicuspid claws found in *Rhampholeon*. Angel (1929) demonstrated, however, that next to spinose soles smooth soles occur in *Brookesia* as well. Loveridge (1933) endorsed this view and found that the same applies to *Rhampholeon*. Moreover, he established several species of *Rhampholeon* to have simple claws. It follows, that simple or bicuspid claws cannot be used to distinguish the two genera, as it would place closely related East African species into different genera. Therefore he only recongnized *Brookesia* as a valid genus, including the other name as a synonym. Loveridge (1953 & 1957) subsequently regarded *Rhampholeon* at the most as a subgenus of *Brookesia* on account of anatomical differences described or rather supposed to be described by Parker (1942). Loveridge (1951) held a different opinion with regard to the scope and consequenses of Parkers studies and why he changed his mind is unclear to me. Parker is quite unambiguous ("Sufficient osteological material is not available...") and as I read it, he only studied the anatomy of *Rhampholeon* (sic) *spectrum* Buchholz, 1874 and *Brookesia superciliaris* (Kuhl, 1820). He *assumed* the anatomy of the other species mentioned to be conform to the anatomy of either these two species. So in my opinion Loveridge (1951) was quite right in his first evaluation of Parkers work when he stated: "Until, however, it has been demonstrated that the skeletal differences he described are generally characteristic of their respective groups, instead of an individual species selected from each, I continue to refer all pygmy chameleons to the older name *Brookesia*." Nevertheless, some authors, viz. de Witte (1965), Broadley (1971) and Wright & Broadley (1973) thought the observations of Parker (1942) sufficient to retain *Rhampholeon* as a valid genus. Occasional personal examinations of everted hemipenes (furnishing very helpfull taxonomic characters) of various continental *Brookesia* seem to support this view. These organs differ markedly from those of *Brookesia* from Madagascar and look more *Chamaeleo*-like, i.e. being strongly ornamented with long apical (calcarous?) spines.

Angel (1933) established the genus *Leandria* for a highly ornamented pygmy chameleon from Madagascar, viz. *perarmata*. He stressed its close resemblance to *Brookesia*, notably *B. ebenaui* (Boettger, 1880), although various characters in common are much more developed and modified. Subsequent authors included this species in *Brookesia*, probably and in my opinion rightly so, because they regard it to represent the culmination of the bizarre ornamentation of *Brookesia* and the differences not sufficient to justify the erection of a new genus (cf. Mertens, 1966 and Brygoo, 1971).

In 1942 Angel endorsed Loveridge's view concerning the synonomy of *Rhampholeon* with *Brookesia*. Simultaneously he created the genus *Evoluticauda* comprising both Malagasy and African species (of the *minima*-group and the old genus *Rhampholeon* respectively), that can be distinguished from *Brookesia* sensu stricto by the absence of transversal paravertebral spines. However, in my opinion an analogous reasoning as was given by Loveridge in 1933 applies here: if we define genera on the basis of absence or presence of transversal paravertebral spines, more or less related Malagasy species are then divided and, moreover, the species of the *minima*-group are grouped with species that are obviously not so closely related, viz. the African species. Loveridge (1957) and Mertens (1966) indeed consider *Evoluticauda* but another synonym of *Brookesia*, although without argumentation. This view is confirmed by the studies of Brygoo (1971) and Brygoo and Domergue (1969, 1974), from which it appeared that in various species of the *minima*-group the transversal paravertebral spines may be indicated, as for example in *B. ramanantsoai* Brygoo & Domergue, 1974, or even well developed be it few in number as in *B. dentata* Mocquard, 1900[1]). Hemipenial characteristics also emphasize the affinity with the other *Brookesia* of Madagascar (Brygoo et al., 1969 and Ramanantsoa, pers. comm.). However, major taxonomic alterations concerning the *minima*-group (revision of the known species, description of various new species and perhaps even a genus-status for this group can be expected in the near future (Rainanantsoa, in press). In the present paper, however, the nomenclature as proposed by Mertens (1966), Brygoo (1971) and Brygoo, Blanc and Domergue (1972) is endorsed and taxonomic alterations postponed until more is known about the variation of anatomical characters within the whole group.

The relation of *Brookesia* to *Chamaeleo*

The pygmy chameleons (*Brookesia*) resemble the ordinary chameleons (*Chamaeleo*) in many respects, but mostly they can easily be distinguished at first sight. Nevertheless the differences described in literature are not very convincing to say the least. According to Loveridge (1933) and Brygoo (1971) the two genera are characterized as follows:

Tail non-prehensile, always shorter than the body (head included); smooth or spinose soles and simple or bicuspid claws ... *Brookesia*.

Tail prehensile, usually as long as, or longer than the body (head included); smooth soles and simple claws ... *Chamaeleo*.

The last two characters mentioned cannot be conclusive as in several *Brookesia* species both simple claws and smooth soles are found, e.g. *B. temporalis* (Matschie, 1892)[2]); *B. nasus* and the species of the *minima*-group. Of course these species have the additional "tail shorter than the body", but so do quite a number of ordinary chameleons as the "usually" already might have suggested. In various species this trait may occur occasionally, but it seems to be the rule in *C. anchie-*

---

1) Brygoo & Domergue (1969) emphasize the unique position of the *minima*-group within the genus *Brookesia*, but change its composition according to morphological considerations, i.e. exclude *B. nasus* and include *B. dentata*. This does not, however, depreciate essentially the above argument.

2) These brackets indeed reflect that this species was once classed in *Chamaeleo*.

tae Bocage, 1872, *C. chapini* de Witte, 1964, *C. cristatus* Stutchbury, 1837, *C. gracilis etiennei* Schmidt, 1919, *C. namaquensis* A. Smith, 1831, *C. spinosus* Matschie, 1892, and various subspecies of *C. pumilus* (Gmelin, 1831) (vide Werner, 1902 a & b; Loveridge, 1933; Angel, 1942; Fitzsimons, 1943; de Witte, 1964 & 1965; Knoepffler, 1967 and Burrage, 1973). The present author also observed a tail shorter than the body in various specimens of *C. deremensis* Matschie, 1892 and *C. montium* Buchholz, 1874.

"Prehensile versus non-prehensile tail" is also questionable, as in *Brookesia* the tail can be considered to be prehensile as well, be it to a slight degree and in the tip only (cf. Mertens, 1951 and Brygoo, 1971). Angel (1942) stated: "... le caractère tiré de la queue *enroulable,* fortement préhensile, semble présenter une plus grande valeur systématique qui celui de la longeur de la queue elle-même...". However, Loveridge (1956) established the subgenus *Bicuspis* for a species (*marshalli*) that previously had been classed in *Rhampholeon* as well as *Chamaeleo* (see Boulenger, 1906 and Loveridge, 1951 respectively). He considered this species to occupy an intermediate position between the subgenus *Rhampholeon* and the genus *Chamaeleo* because of its bicuspid claws and prehensile tail (i.e. relatively long tail that can be coiled as well - Ch. K.). Thoughtfully Loveridge (1957) places *Bicuspis* in the synonomy of *Chamaeleo* and is followed by Mertens (1966). Broadley (1971) recommended, however, that *marshalli* be transferred from *Chamaeleo* to the genus *Rhampholeon.* The reason for this are the similarities in hemipenial and external morphological characters between *marshalli* and *R. platyceps* Günther, 1893. Moreover, the karyotype of *marshalli* and *R. spectrum* (Buchholz, 1874) are identical (Wright et al., 1873). Assuming for the time being only two genera within the family Chamaeleonidae these similarities justify that *marshalli* is included in *Brookesia.*

All in all we may well conclude that it is hard to differentiate between *Brookesia* and *Chamaeleo.* However, anatomical data may be conclusive in this matter. According to Brygoo (1971) the pigmentation of the testes seems to be a fairly constant character, i.e. in *Brookesia* the testes are invariably unpigmented whereas they are black in *Chamaeleo.* Presumably Brygoo only studied Malagasy *Brookesia,* but his view is confirmed by the absence of pigmentation in the species studied in the present paper, including two African forms, viz. *B. spectrum* and *B. brevicaudata* (Matschie, 1892). In contrast some quick checks at Museum A. Koenig in Bonn revealed, however, the testes to be black pigmented in the African *B. brachyura* (Günther, 1893), *B. marshalli, B. nchisiensis* Loveridge, 1953 and *B. platyceps!*

Data concerning skull- and vertebrae-morphology seem to be very promising, but as is the case in differentiating between *Rhampholeon* and *Brookesia,* the evidence is circumstantial, being the result of studies of too limited a number of species (vide Parker, 1881; Siebenrock, 1893; Werner, 1902 b; Methuen & Hewitt, 1914; Brock, 1941; Engelbrecht, 1951; Frank, 1951 and Broadley, 1971). Elucidating for that matter is the frequent classification of *Chamaeleo pumilus* and allies in a separate genus, mostly advocated by South African authors. The main reasons for this are differences in skull- and lung-morphology as compared with species of the *C. chamaeleon* group. In my previous lung-studies (Klaver, 1973 & 1977) I established, however, an extensive variation in lung-morphology within *Chamaleo.* Moreover, the lungs of *C. pumilus* and allies are by no means unique, the same type of lung is also found in other species. I then concluded that lung-characteristics cannot be used to validate the erection of a separate genus. The proposed splitting may nevertheless be correct in view of the skull-morphology, but the argumentation for that end would greatly improve by studying the variation of skull-morphology within *Chamaeleo* instead of emphasizing again and again well-established but fragmentary facts. So the general conclusion of this and the preceding paragraph is that if we want to establish separate genera within the Chamaeleonidae on account of anatomical considerations, comprehensive anatomical studies are a ''conditio sine qua non''. Ample material for skeletal investigations is hard to obtain from musea, as the material is lost for future morphological studies. Fortunately from the lungstudies on *Chamaeleo,* already mentioned above, it appeared that lung-characters are very helpful to systematics, whereas the necessary dissections are much less damaging. Therefore a comprehensive lung-study was expected to be likewise rewarding with regard to *Brookesia* systematics. The lungs of 22 of the approximately 31 species of *Brookesia* are described.

Material and Methods

The material studied belongs to the following institutions (indicated by the abbreviations in parenthesis): Etablissement d'Enseignement Supérieur des Sciences Agronomiques (EESSA), Antananarivo, Madagascar; Muséum Nationale d'Histoire Naturelle (MNHN), Paris, France; Musée Royal de l'Afrique Centrale (MRAC), Tervuren, Belgium; and Umtali Museum (UM), Umtali, Rhodesia.

The species examined are (grouped for the sake of brevity and clarity according to the two major areas of distribution):

African continent:

B. brachyura (Günther, 1893) UM 24852 ♀, Zomba, Malawi; *B. brevicaudata* (Matschie, 1892) MNHN 23-114 and 23-115 ♂♂, Teanga, Tanzania; *B. kerstenii* (Peters, 1868) MNHN 04-271 and 04-272 ♀♀, between Taita and the Kilimanjaro, Kenya-Tanzania; *B. marshalli* (Boulenger, 1906) UM 23279 ♀, Gleneagles, Inanga, Rhodesia; *B. nchisiensis* Loveridge, 1953 UM 24443 ♀, Misuku Hills, Malawi; *B. platyceps* (Günther, 1893) UM 25232 ♀, Madzeka Basin, Mlanje, Malawi; *B. spectrum spectrum* (Buchholz, 1874) MNHN 1968-84 ♂, Makokou, Gabon and MNHN 1973-1572 ♀, Bekinga, Gabon; *B. spectrum boulengeri* (Steindachner, 1911) MNHN 34-10 ♀, West Kitembo (1000 m alt.), Zaire and MRAC 26653 and 26654 ♀♀, Lutunguru (1500 - 1650 m alt.), Lubero terr., Zaire.

Madagascar:

B. antoetra Brygoo & Domergue, 1970 MNHN 1969-112 and 1969-113 (holotype and paratype respectively) ♀♀, Ambahona, Antoetra; *B. betschi* Brygoo, Blanc & Domergue, 1974

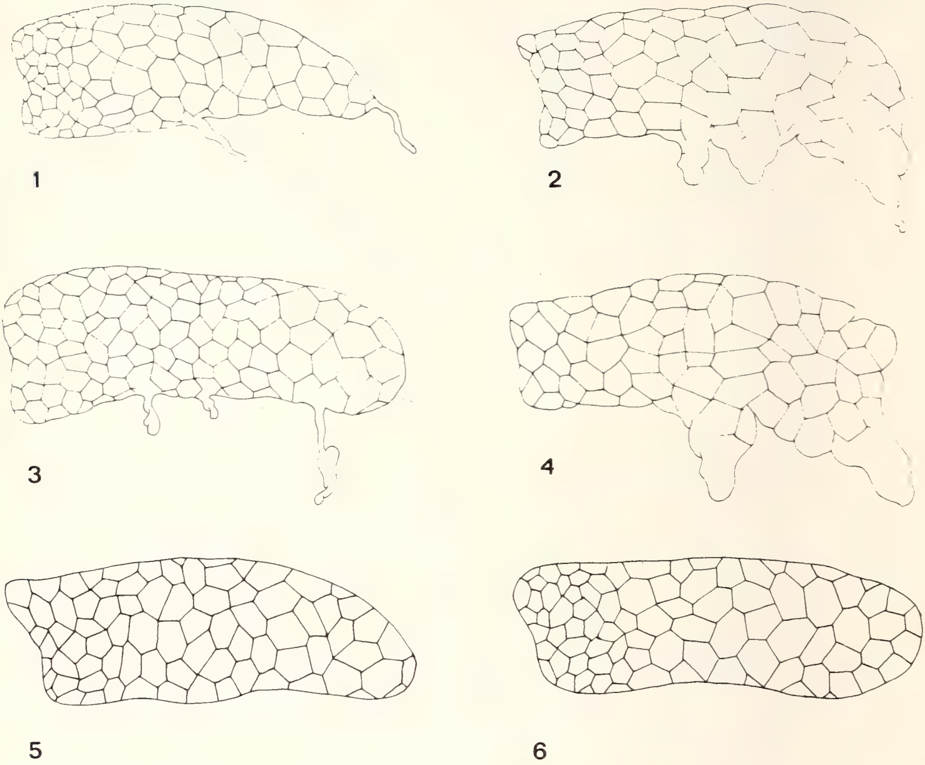
MNHN 1973-1180 ♂ and 1973-1182 ♀ (paratypes), Marojezy massif (1300 m and 1450 m alt.); *B. decaryi* Angel, 1938 MNHN 1974-227 ♂, Ankarafantsika massif; *B. ebenaui* (Boettger, 1880) MNHN 1974-222 ♂, 150 km south of Mitsingy, Kasijy forest, MNHN 1974-224 ♀, near Tuléar and EESSA 730 ♀, Antsalova and 732 ♀, Soalala; *B. griveaudi* Brygoo, Blanc & Domergue, 1974 MNHN 1973-1208 and 1973-1212 ♀♀, Marojezy massif (300 m and 600 m alt. respectively); *B. lambertoni* Brygoo & Domergue, 1970 MNHN 21-255 and 21-256 (paratype and holotype respectively) ♀♀, Fito region, West of Sihanaka; *B. minima* Boettger, 1893 EESSA 733 ♀, Soalala; *B. nasus* Boulenger, 1887 MNHN 1971-274 ♀ and 1971-275 ♂, Andringitra massif; *B. perarmata* (Angel, 1933) MNHN 83-32 ♀, Tsjandro, Antsalova; *B. spec* Ramanantsoa (in press) EESSA 731 ♂, Antsalova; *B. stumpffi* Boettger, 1894 MNHN 1973-1191 ♀ and 1973-1192 ♂, Nosy Lokoube; *B. superciliaris* (Kuhl, 1820) MNHN 1968-192 ♂, Maroantsetra and MNHN 94-249 ♀, locality unknown; *B. therezieni* Brygoo & Domergue, 1970 MNHN 1968-199 and 1968-200 (paratyes) ♂♂, locality unknown; *B. thieli* Brygoo & Domergue, 1969 MNHN 1968-194 and 1968-195 ♀♀, Périnet; and *B. vadoni* Brygoo & Domergue, 1968 MNHN 1968-5 (paratype) ♀, valley of the river Iaraka, Masvala peninsula.

For a detailed account of the dissections and the explanations of the terminology used, see my previous papers (Klaver, 1973 and 1977).

Lung-morphology in *Brookesia*

Only a few references to the lung-morphology in *Brookesia* are known from literature. In his paper on chameleon lungs, unfortunately overlooked in my previous studies, Werner (1911 a) described the lungs of *B. spectrum* and *B. stumpffi*. The lungs of these species look very much alike and consist of simple sacs that neither bear diverticula nor have septa to divide the lung-cavity. Alveoles cover the entire lung, but are weakly developed. Both species lack a gular pouch. Methuen et al. (1914) too found the lungs of *B. spectrum* to be simple without a trace of diverticula. They mentioned "*Brookesia* of Madagascar" to have similar lungs, but did not indicate the source of this information nor the species that were concerned.

The lungs of four species described in this paper were found to have diverticula. These species are: *B. brachyura, B. brevicaudata, B. kerstenii* and *B. nchisiensis* (cf. figs. 1, 2, 3 and 4 respectively). The shape of the lungs in the remaining species varies little. In some the distal part of the lungs is more tapered than in others, but probably this is due to differences in inflation at the time of preservation (cf. figs. 5 and 6). Weakly developed alveoles cover the entire inner surface of the lungs in most species. The only exception is *B. perarmata*, whose lungs have rather deep alveoles and are more spongy. Septa, i.e. relative large structures covered with alveoles and partitioning the lung-cavity, are absent. However, in some species the anterior part of the lungs possess both dorsally and ventrally various enlarged alveolar walls. *B. kerstenii* has four dorsal and two ventral enlarged alveolar walls, *B. marshalli* and *B. platyceps* have three dorsal and two ventral ones. Similar structures (one, two and sometimes three) can be found occasionally in the lungs of *B. brevicaudata, B. nchisiensis, B. perarmata, B. s. spectrum, B. s. boulengeri, B. supercilliaris* and *B. therezieni*. In the remaining species no trace of these enlarged alveolar walls is found. As to the gular pouch, this structure is absent in all species studied.



Figs. 1-6

Habitus of the lung.

Fig. 1, *B. brachyura;* fig. 2, *B. brevicaudata;*

fig. 3, *B. kerstenii;* fig. 4, *B. nchisiensis;*

fig. 5, *B. stumpffi;* fig. 6, *B. ebenaui.*

Miscellaneous anatomical observations

Some other anatomical peculiarities worth mentioning are the pigmentation of peritoneum, mesenteries and various internal organs. In 1977 I already mentioned the peritoneum and mesenteries of *B. marshalli* to be pigmented. In the other

Brookesia species examined this pigmentation is absent. A black pigmented gut is found in *B. betschi, B. brachyura, B. brevicaudata, B. griveaudi, B. kerstenii, B. nchisiensis, B. platyceps* and *B. spectrum boulengeri* (2 x). In the third specimen of this last species (MRAC 26653) and the remaining species the gut is unpigmented. Werner (1911 a) too found the gut of *B. s. spectrum* and *B. stumpfii* unpigmented. The oesophagus of all species examined is unpigmented. In contrast Werner (op. cit.) found the oesophagus of *B. s. spectrum* to be pigmented. Finally the testes are black pigmented in four African species (see above).

Discussion

The first thing to notice is the homogeneity in lungstructure within the genus *Brookesia*. Apart from the diverticula found in some African species, the lungs of all species studied are essentially the same, i.e. simple air sacs completely set with alveoles. Unfortunately well developed septa, as regularly found in *Chamaeleo*-lungs and representing very usefull taxonomic characters, are completely absent in *Brookesia*-lungs. Consequently it is not possible to delimit any groups within the present genus *Brookesia* with the help of lung-morphology. The same reasoning applies to such characters as the gular pouch and the pigmentation of peritoneum and mesenteries. Both characters are absent in all species studied with the only exception of *B. marshalli*, in which the last-named structures are pigmented. On the other hand the pigmentation of the gut and the testes and of presence of enlarged alveolar walls permit some grouping of the species. The (co-) occurrence of these characters (possibly in combination with the presence of diverticula) especially in East African species, e.g. *B. brachyura* and *B. nchisiensis*, is remarkable. When all species and their mutual relationship are considered, however, the grouping appears to be arbitrary and not resulting in natural groups.

The enlarged alveolar walls found in the lungs of various *Brookesia* species remind us of the small septa found in the lungs of some ordinary chameleons. In *C. fallax* Mocquard, 1900 and *C. guibei* Hillenius, 1959, for instance, the number as well as the size of the septa are rather small (see Klaver, 1977 text, the figures are erroneous as far as the septa are concerned). Moreover, the lungs of these species have some characters in common with those of *Brookesia*, viz. the shape of the lungs and the absence of diverticula. Werner (1911 a) already emphasized this resemblance in lung-structure between *C. fallax* and the two *Brookesia* species he studied, although he was mistaken about the subdivision of the lung-cavity in this and some other *Chamaeleo* species. He also noted, as had Beddard (1907) before him, that the simplicity in lung-structure correlates with the small size of the animals. The results of my studies on chameleon-lungs more or less support this view, as few or no diverticula and few or no septa are found in small to intermediate-sized species. Theoretically this might have been expected, as small-sized animals have a relatively large lung-surface area and probably can do without surface increasing structures such as septa. Therefore it is dubious to assume, as Werner (1911 a) does, that a simple lungstructure represents a primitive condition. Moreover, the rather simple lung-structure found in various distantly related *Chamaeleo* species, that cannot be considered primitive species, demonstrates that the lack of conspicuous lung-characters may be secondary (cf. Klaver, 1977). Finally the fact that chameleons of a more than average size, e.g. *C. jacksonii* Boulenger, 1896, have rather simple lungs (only one diverticulum and one large septum per lung), indicates that the surface/volume relation probably is but one of many factors determining the lung-structure. Other important factors may be, for example, respiratory efficiency, mechanical properties of tissues and ecological and behavioral requirements. It should be noted, incidentally, that the discussed simplicity in lung-structure may be apparent. Relying solely on lungs of presserved museum material, only rather straightforward macroscopic lung-characters could be studied and even these may be affected by poor preservation (cf. Klaver, 1977). Consequently very little can be said about how the lungs function. With the help of fresh material and microscopical and physiological techniques the simple lungs might prove themselves far more sophisticated structures than the ones with diverticula, etc.

Leaving the matter of primitiveness aside for the moment, we still have to decide whether the similarity in lung-structure between the Malagasy *C. fallax* c. s. and *Brookesia* species represents true relationship or is the result of parallelism. In favor of the first possibility are the following facts: First of all the chameleons concerned are distinguished by their small size. Next to that the *Chamaeleo* species are characterized by a flexible rostral protuberance. This character is also found in a number of African *Brookesia*, although the shape is somewhat different. Several African *Brookesia* species possess axillary pits, a character only found in Malagasy *Chamaeleo* species (but not all), including *C. fallax* c. s. Finally various characteristics of the East African *C. spinosus* Matschie, 1892, supposed to be the closest relative of *C. fallax* c. s., fit neatly in this argument. Next to its small size, flexible rostral protuberance and a tail shorter than head and body, the lungs of this species are truely *Brookesia*-like, i. e. no diverticula, no septa and only a few enlarged alveolar walls are present (Klaver, unpubl.).

Against affinity and thus in favor of parallelism is (next to the considerations concerning the various factors influencing the lung-structure already sketched above) the fact that the lungs of the closest Malagasy relative of *C. fallax*, viz. *C. nasutus* Duméril & Bibron, 1836, possess well developed septa. The same applies to the lungs of the supposedly closest continental relative of *C. spinosus*, viz. *C. tenuis* Matschie, 1892 (Klaver, unpubl.). The lungs, especially the septa, of this last species rather resemble those of *C. mlanjensis* Broadley, 1965 (cf. Klaver, 1977). The lungs of both *C. nasutus* and *C. tenuis* possess diverticula, but this trait is found in some East African *Brookesia* as well. From the above it appears to be hard to come to a decision as to relationship or parallelism. However, the discussion below will demonstrate, next to other things, that similarity due to parallelism is the more acceptable proposition.

It is likely that the pygmy chameleons evolved from a fully arboreal *Chamaeleo*-like ancestor. They still possess specialized adaptations to arboreal life, e. g. grasping feet, fused eyelids etc. (cf. the unrelated arboreal iguanid *Polychrus* species from South America). However, the prehensibility of the tail has been lost, probably because pygmy chameleons or their ancestors moved into a less extremely arboreal habitat (shrubs and undergrowth) or even reverted to the ground secondarily. This hypothesis of descent (!) is supported by the numerous characters various East African *Brookesia* species have in common with *Chamaeleo* species. Werner (1902 a and b) emphasized the osteological similarities, e. g. the sacral vertebrae are not fused to form a synsacrum in representatives of the two groups mentioned, whereas they are in the Malagasy *Brookesia*. The anatomical data presented in the present paper are in accordance with these observations: the presence of *Chamaeleo*-like diverticula, testes-, peritoneum- and mesenteries-pigmentation and hemipenes ornamentation in East African *Brookesia* is as remarkable as is the absence of these characters in Malagasy *Brookesia*. Of course it is self-evident that *Brookesia* of East Africa have more characters in common with their congeners of Madagascar, but their intermediate position as Werner (1902 a) called it is quite obvious.

The fact that especially East African *Brookesia* species occupy this intermediate position and that they seem to be more closely related to *Chamaeleo* than the *Brookesia* of Madagascar is not hard to explain considering the present theory concerning the origin and dispersal of chameleons (cf. Hillenius, 1959; Blanc, 1972 and Klaver, 1977 a.o.). According to this theory chameleons originated in East Africa and dispersed from here to the rest of the continent and by means of rafting to Madagascar. Only recently the plausibility of this theory was emphasized by the discription of a fossil chameleon from East Africa by Hillenius (1978). The *Brookesia* species evolved and dispersed on the African continent retained many ancestral characters, some species more than others. In contrast the Malagasy forms were subject to various important influences that made them loose their ancestral characters rapidly and develop their peculiar characteristics. Although descendants of the same East African stock, the Malagasy species originate from a small number of immigrants with a impoverished genetic makeup (founder principle). A parthenogenetic origin might even be possible (cf. Hall, 1970). Incidentally I expect it to be obvious from the content of the present paper, that separate origins of the African and Malagasy *Brookesia* as assumed by Hall must be rejected (see also Hillenius, 1963 and Bourgat, 1973). The absence of closely related species in East Africa and the many endemic species of Madagascar are indications that the number of immigrants was very limited indeed and that the majority of species are the result of autochthonous speciation. Moreover, both the original immigrants and their subsequent descendants had to adapt to and evolve under the quite different Malagasy conditions. Taken together these factors caused the Malagasy *Brookesia* to diverge radically from their continental relatives.

Owing to our almost complete knowledge of lung-morphology in *Chamaeleo*, we are able to infer that lungs with diverticula are to be considered primitive, whereas more simple lungs are secondary. The validity of this assertion results from the frequent occurrence of this character throughout this group and, moreover, from the positive correlation of this character with morphological characters, whose primitiveness already has been established (cf. Hillenius, 1959 and

Klaver, 1977). Therefore it is no surprise to find this primitive character only in the lungs of some East African *Brookesia* species. Lungs without diverticula are found in Malagasy as well as African species. It seems plausible that Malagasy *Brookesia* originate from the African forms that already lost their diverticula, as they have more characters in common, e. g. absence of testes pigmentation. Moreover, *B. nasus* is the only Malagasy species that next to these anatomical similarities, bears some resemblance with an African species, viz. *B. spectrum*. Both species possess, for example, some sort of flexible rostral protuberance and their frame is quite similar, "continental" so to speak (see also Brygoo et al., 1972). *B. spectrum* has the most extensive geographical distribution of all *Brookesia*, ranging from East to West Africa, and is not an unlikely candidate for migration to Madagascar. On the other hand the gross morphology of *B. nasus* and especially *B. nasus pauliani* Brygoo, Blanc & Domergue, 1972, point to affinity with the remaining *Brookesia* of Madagascar, in which the various characters are, however, often much more developed and modified (cf. Brygoo et al., 1972). Therefore I regard *B. nasus* a truely intermediate form between the remaining Malagasy and African species and a direct descendant of the original immigrants.

Finally I may add a few further remarks on lung-morphology. As to the septa it is immpossible to infer whether they were present in *Brookesia* lungs and were lost or they were absent from the very start. The fact that none of the species examined possess septa may be an indication in favor of the last possibility. However, the enlarged alveolar walls almost exclusive to and developed best in African forms, could be remnants of septa. Apparently there is no simple funtional interdependence between septa and diverticula as assumed by me in 1973. Lungs with septa may have or lack diverticula, whereas the same applies to lungs without septa. Diverticula could be linked in some way to arboreal life as other unrelated arboreal lizards, e. g. *Polychrus* and *Uroplatus*, have diverticula as well, but then still other arboreal lizards, including various *Chamaeleo* species lack them. Nevertheless the idea is worth considering, especially in view of our ignorance of lung-morphology in other groups.

Conclusion

In the present paper it is argued that our knowledge of the variation of taxonomic characters is too fragmentary to permit any conclusions as to the diagnostic value of these characters and, consequently, this renders systematic alterations at the genus level premature. If the necessary investigations to these characters are carried through, either even more striking differences will be discovered or other intermediate types will be found, thus bridging the gap between the more extreme forms. From the study of the lungs, the only anatomical structure studied comprehensively so far, it appears that the existing differences are gradual. Therefore I think the latter of the above possibilities the most credible at the moment and thus maintain the present classification of all pygmy chameleons in one genus, viz. *Brookesia*.

Acknowledgements

I thank the following colleagues for assistance with material on loan: Dr. D. Broadley (Umtali Museum), Dr. G. A. Ramanantsoa (University of Madagascar) and Dr. D. Thijs van den Audenaerde (Musée Royal de l'Afrique Centrale). I am also most grateful to Prof. Dr. J. Guibé for fascilities granted while working at his institution (Muséum National d'Histoire Naturelle). I am especially indebted to Dr. Ramanantsoa, who generously provided me with valuable information in advance of the proper publication and to Dr. W. Böhme (Zoologisches Forschungsinstitut and Museum Alexander Koenig, Bonn, Germany) for the opportunity he gave me to verify some anatomical facts and offering valuable suggestions.

Summary

In order to evaluate the systematic status of the genus *Brookesia* Gray, 1864 the systematic alterations (often without argumentation) by previous authors and the diagnostic value of the various taxonomic characters used are discussed. Some personal observations on these characters are included in this discussion. It appears that the status of the genus *Brookesia* as well as its relation to the second genus within the family Chamaeleonidae that is currently distinguished, viz. *Chamaeleo* Laurenti, 1768, is still uncertain.

As previous studies on chameleon-lungs demonstrated lung-characters to be very useful to the taxonomy, a comprehensive study of *Brookesia* lungs was made in order to provide new arguments for the systematic discussion of this group.

Zusammenfassung

Um den systematischen Status der Gattung *Brookesia* Gray, 1864 aufzuhellen, werden die bisherigen (oft ohne Argumente erfolgten) Klassfikationsvorschläge früherer Autoren sowie der diagnostische Wert der bislang benutzten taxonomischen Merkmale diskutiert. Eigene Beobachtungen zu diesen Merkmalen werden in die Diskussion einbezogen. Dabei zeigt sich, daß der Status der Gattung *Brookesia* und deren Beziehungen zu *Chamaeleo* Laurenti, 1768, der zweiten heute allgemein unterschiedenen Gattung innerhalb der Chamaeleonidae, noch unsicher ist.

Da frühere eigene Studien an Chamäleon-Lungen die Nützlichkeit lungenmorphologischer Merkmale für taxonomische Ziele demonstrierten, wurde eine umfassende Untersuchung von *Brookesia*-Lungen durchgeführt, um der systematischen Diskussion um diese Gruppe neue Argumente zu liefern.

References

Angel, F. (1929): Contributions à l'étude systématique des Lézards appartenant aux genres *Uroplatus* et *Brookesia*. - Mém. Acad. Malg., 9: 1-63.

— (1933): Sur un genre Malgache nouveau, de la famille des Chamaeléontidés. - Bull. Mus. Hist. nat., Paris, 5 (6): 443-446.

— (1942): Les Lézards de Madagascar. - Mém. Acad. Malg., 36: 1-193.

Beddard, F. E. (1907): Contributions to the knowledge of the systematic arrangement and anatomy of certain genera and species of Squamata. - Proc. zool. Soc. London, 1907: 35-45.

Blanc, Ch. P. (1972): Les reptiles de Madagascar et des îles voisines. In: R. Battistini & G. Richard-Vindard (eds.), Biogeography and ecology in Madagascar: I - XV, 1-765; The Hague.

Boulenger, G. A. (1887): Catalogue of the lizards of the British Museum (Natural History)., 3 (2nd ed.): I - XII, 1-575.

— (1906): Description of a new chameleon of the genus *Rhampholeon* from Mashonaland. - Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 7, 18: 346-347.

Bourgat, R. M. (1973): Cytogénétique des caméléons de Madagascar. Incidences taxonomiques, biogéographiques et phylogénétiques. - Bull. Soc. Zool. France, 98 (1): 81-90.

Broadley, D. G. (1971): A review of *Rhampholeon marshalli* Boulenger, with the description of a new subspecies from Mozambique (Sauria: Chamaeleonidae). - Arnoldia, 5 (10): 1-6.

Brock, G. T. (1940): The skull of the chamaeleon *Lophosaura ventralis* (Gray). - Proc. zool. Soc. London, 110: 219-241.

Brygoo, E. R. (1971): Reptiles Sauriens Chamaeleonidae. Genre *Chamaeleo*. In: Faune de Madagascar 33: 1-318. Paris.

Brygoo, E. R., Ch. P. Blanc and Ch. A. Domergue (1972): Notes sur les *Brookesia* (Caméléonidés) de Madagascar. VII. *Brookesia* de l'Andringitra: observations sur *B. nasus* Boulenger, 1887; description de *B. n. pauliani* n. subsp. - Bull. Mus. Hist. nat., Paris, 42 (56): 591-600.

Brygoo, E. R., and Ch. A. Domergue (1969): Notes sur les *Brookesia* de Madagascar. IV. Une série de petits *Brookesia* de Nosy Mangabe (Reptilia, Squamata, Chamaeleonidae). - Bull. Mus. Hist. nat., Paris, 41 (4): 833-841.

— (1974): Notes sur les *Brookesia* de Madagascar IX. Observations sur *B. tuberculata* Mocquard, 1894, *B. ramanantsoai* sp. nov. et *B. peyrierasi* nom. nov. (Reptilia, Squamata, Chamaeleonidae). - Bull. Mus. Hist. nat., Paris, 189 (267): 1769-1782.

Burrage, B. R. (1973): Comparative ecology and behaviour of *Chamaeleo pumilus pumilus* (Gmelin) and *C. namaquensis* A. Smith (Sauria: Chamaeleonidae). - Ann. S. Afr. Mus., 61: 1-158.

Engelbrecht, D. van Z. (1951): Contributions to the cranial morphology of the chamaeleon *Microsaura pumila* Daudin. - Ann. Univ. Stellenbosch, section A, 27 (1): 3-31.

Fitzsimons, V. F. (1943): The lizards of South Africa. - Transvaal Mus. Mem., 1: I - XV, 1-528.

Frank, G. H. (1951): Contributions to the cranial morphology of *Rhampholeon platyceps* (Günther). - Ann. Univ. Stellenbosch, section A, 27 (2): 33-64.

Hall, W. P. (1970): Three probable cases of parthenogenesis in lizards (Agamidae, Chamaeleontidae, Gekkonidae). - Experientia, 26: 1271-1273.

Hillenius, D. (1959): The differentiation within the genus *Chamaeleo* Laurenti, 1768. - Beaufortia, 8 (89): 1-92.

— (1963): Comparative cytology: aid and new complications in Chameleon-taxonomy; Notes on Chameleons I. - Beaufortia, 9 (108): 201-218.

— (1978): Notes on Chameleons IV. A new chameleon, from the Miocene of Fort Ternan, Kenya (Chamaeleonidae, Reptilia). - Beaufortia, 28 (343): 9-15.

Klaver, Ch. J. J. (1973): Lung-anatomy: aid in Chameleon-taxonomy. - Beaufortia 20 (269): 155-177.

— (1977): Comparative lung-morphology in the genus *Chamaeleo* Laurenti, 1768 (Sauria: Chamaeleonidae) with a discussion of taxonomic and zoogeographic implications. - Beaufortia 25 (327): 167-199.

Knoepffler, L. Ph. (1967): Redécouverte de *Chamaeleo chapini* de Witte. - Biologica Gabonica, 3 (3): 245-247.

Loveridge, A. (1933): Reports on the scientific results of an expedition to the southwestern highlands of Tanganyika Territory. VII, Herpetology. - Bull. Mus. comp. Zool., Harvard, 74 (7): 197-416.

— (1951): On reptiles and amphibians from Tanganyika Territory collected by C. J. P. Ionides. - Bull. Mus. comp. Zool., Harvard, 106 (4): 177-204.

— (1953): Zoological results of a fifth expedition to East Africa. III. Reptiles from Nyasaland and Tate. - Bull. Mus. comp. Zool., Harvard, 110 (3): 143-322.

— (1956): A new subgenus of *Chamaeleo* from Rhodesia and a new race of *Mabuya* from Kenya Colony. - Breviora, 59: 1-4.

Loveridge, A. (1957): Checklist of the reptiles and amphibians of East Africa (Uganda, Kenya, Tanganyika, Zanzibar). - Bull. Mus. comp. Zool., Harvard, 117 (2): 153-362.

Mertens, R. (1951): *Brookesia stumpffi,* ein madagassisches Zwergchamäleon, in Gefangenschaft. - DATZ, 4 (12): 329-330.

— (1966): Liste der rezenten Amphibien und Reptilien: Chamaeleonidae. - Das Tierreich, 83: 1-37.

Methuen, P. A., and J. Hewitt (1914): Contributions to our knownledge of the anatomy of chameleons. - Trans. roy. Soc. S. A., 4: 89-104.

Parker, H. W. (1942): The lizards of British Somaliland. - Bull. Mus. comp. Zool., Harvard, 91 (1): 1-101.

Parker, W. K. (1881): On the structure of the skull in the Chameleons. - Trans. zool. Soc., London, 11: 77-105.

Ramanantsoa, G. A. (in press) Contributions à la connaissance des Chamaeleonidae malgaches (Reptilia, Squamata) IV. Données nouvelles sur *B. minima.* Description de quatre nouvelles espèces du groupe *minima.* - Bull. Mus. Hist. nat., Paris.

Siebenrock, F. (1893): Das Skelet von *Brookesia superciliaris* Kuhl. - Sitzungsber. Kais. Akad. Wiss., Wien (math.-naturf.), 102 (1): 71-118.

Werner, F. (1902 a): Prodromus einer Monographie der Chamäleonten. - Zool. Jrb. (syst.), 15: 275-460.

— (1902 b): Zur Kenntnis des Skeletes von *Rhampholeon spectrum.* - Arb. zool. Inst. Univ. Wien, 14: 241-258.

— (1911 a): Beiträge zur Anatomie einiger seltener Reptilien mit besonderer Berücksichtigung der Atmungsorgane. - Arb. zool. Inst. Univ. Wien, 19: 373-424.

— (1911 b): Chamaeleontidae. - Das Tierreich 27: 1-52. Berlin.

Witte, G. F. de (1964): A new chameleon from the Congo. - Amer. Mus. Nov., no. 2192: 1-3.

— (1965): Les caméléons de l'Afrique Centrale. - Ann. Mus. roy. Afr. centr., 142: 1-215.

Wright, J. W., and D. G. Broadley (1973): Chromosomes and the status of *Rhampholeon marshalli* Boulenger (Sauria: Chamaeleonidae). - Bull. S. Calif. Acad. Sci., 72 (3): 164-165.

Author's address: Charles Klaver, Instituut voor Taxonomische Zoölogie, Plantage Middenlaan 53, Amsterdam, The Netherlands.

Materiales para una „Herpetofauna Balearica". 2. Taxonomía de las Lagartijas Baleares del archipiélago de Cabrera.

por

ALFREDO SALVADOR, Madrid

Durante tres años he participado en un proyecto para el estudio de la fauna de vertebrados del archipiélago de Cabrera, situado al sur de la isla de Mallorca. En lo referente a los reptiles, he estudiado tres especies terrestres: Lagartija Balear (*Lacerta lilfordi*), Salamanquesa Costera (*Hemidactylus turcicus*) y Salamanquesa Común (*Tarentola mauritanica*); además he estudiado una especie marina, la Tortuga Boba (*Caretta caretta*).

Ante la imposibilidad de publicar conjuntamente los resultados, discutiré aquí únicamente el status taxonómico de las poblaciones de Lagartija Balear, dejando para otros trabajos lo restante.

El número total de Lagartijas Baleares colectadas por nosotros en el archipiélago de Cabrera asciende a 653. A continuación se separan por islas, con el número de ejemplares entre paréntesis: Na Foradada (44), Na Pobra (63), Na Plana (50), L'Esponge (2), Illa des Conis (52), Na Redona (36), Cabrera (192), Fonoi Gros (28), Fonoi Petit (9), Sas Bledas (11), Imperial (36), La Teula (26), Xapat Gros (28), Xapat Petit (13), Estel Des Dos Colls (24), Estel de Fora (11), Ses Rates (28).

He examinado 428 ejemplares más, que se detallan por islas a continuación: Cabrera (73), Na Foradada (27), Na Pobra (20), Na Plana (16), Illa des Conis (3), Fonoi Gros (5), Malgrats (25), Toro (4), Dragonera (38), Guardia (25), Gabina (4), Frailes (2), Aire (30), Colón (19), Nitge (30), Sargantana (18), Robells (11), Ratas (11), Hospital (20), Addaya Grossa (3), Addaya Petita (11), Escui de Codrell Gros (7), Escui de Codrell Petit (5), Escui Gros de Bledas (4), Carbonera (8), Entuseneta (9). Con las siglas AS se incluyen los ejemplares depositados en mi colección.

Este material es representativo de todas las poblaciones descritas y algunas más no estudiadas todavía. El examen de esta colección fué posible gracias a la visita efectuada en el mes de diciembre de 1976 a los siguientes museos: Zoologisches Museum, Berlin (ZMB), Museum Alexander Koenig, Bonn (ZFMK) y Museum Senckenberg, Frankfurt am Main (SMF).

Entre los ejemplares examinados están los tipos de: *L. l. hospitalis, L. l. addayae, L. l. sargantanae, L. l. fenni, L. l. hartmanni, L. l. jordansi, L. l. muelleri,* y *L. l. conejerae.* En total he examinado 1081 ejemplares de *Lacerta lilfordi.*

Lacerta lilfordi kuligae L. Müller

1927 *Lacerta lilfordi kuligae* L. Müller, Zool. Anz., Leipzig, 73 (11/12): 263. Terra typica: Cabrera. Holotipo, ZSM 1543.
1928 *Lacerta lilfordi kuligae* Koch, 1928: 178. Mertens & L. Müller, 1928: 32. Eisentraut, 1930: 409. Mertens & L. Müller, 1940: 33. Eisentraut, 1950: 86. Colom, 1957: 375. Mertens & Wermuth, 1960: 115. Salvador, 1974: 255.
1928 *Lacerta lilfordi muelleri* Eisentraut, Das Aquarium, Berlin, 1928: 124. Terra typica: Cabrera mit Ausnahme der Leuchturmhalbinsel. Cuatro sintipos en ZMB.
1930 *Lacerta lilfordi muelleri*-Eisentraut, 1930: 409.

Material típico

Lorenz Müller basó su descripción en un macho de Cabrera (ZSM 1543, leg. Kuliga, 1927) y cuatro ejemplares más (ZSM 2279, Cabrera, leg. Kuliga und Koch, 1927) que fueron destruídos durante los bombardeos de la segunda guerra mundial.

En interés de la estabilidad de la nomenclatura he elegido como neotipo el ejemplar macho SMF 12513 (Figura 1), procedente de Cabrera y colectado por Joaquim Maluquer en 1922. Este ejemplar tiene 68 mm. de cabeza y cuerpo, 96 mm. de cola, 77 dorsalia, 27 ventralia, 22/22 poros femorales, 12 gularia y 11 collaria. Es un ejemplar melánico, con la cabeza bronceada y el vientre azul ultramar. Hay ocelos azul cobalto en las ventrales externas y las submaxilares son azul celeste.

Discusión.

Eisentraut (1928) consideró que *kuligae* deberia referirse exclusivamente a la población de la península del faro y propuso el nombre de *L. l. muelleri* para el resto de Cabrera. Posteriormente Eisentraut (1950) reconsideró su opinión e incluyó a *muelleri* en la sinonimia de *kuligae*.

He examinado en el museo de Berlín el holotipo de *muelleri* (ZMB 36042,♂, Hauptinsel Cabrera, Balearen; M. Eisentraut leg., VIII-1928) (figura 2) y los ejemplares que colectó en el faro (ZMB 36044, 32204, 36045(3), 36043). Adicionalmente he estudiado tres ejemplares que colecté en los alrededores del faro (AS 10707-9) el 6 de octubre de 1976 en compañía de B. Arroyo.

Tal como dice Eisentraut (1950) las lagartijas del faro son más melánicas y un poco mayores que las de la propia isla. Sin embargo se trata de una población que no está aislada de Cabrera y presumiblemente recibe flujo de genes a través del istmo. También se puede argumentar que los ejemplares presentan caracteres que entran en el margen de variación de Cabrera.

Otro aspecto diferente es el planteado por algunas de las islas testigo o satélites de Cabrera. Por las razones que veremos después incluyo en *L. l. kuligae* las poblaciones de Fonoi Gros, Fonoi Petit y Ses Rates. Se trata de poblaciones jóvenes y poco diferenciadas.

Las lagartijas de Fonoi Gros y Fonoi Petit son un poco mayores y más robustas que las de Cabrera, con melanismo parcial bastante marcado. Una notable proporción de las lagartijas de Fonoi Gros tiene el vientre marrón. También es de destacar el mayor número de ventralia. En cuanto a Ses Rates, también tienen melanismo parcial acusado y destacan por su tamaño medio y su esbeltez. Sin embargo todas estas poblaciones caen dentro del margen de variación de Cabrera.

Diagnosis.

Subespecie de tamaño y robustez media. Colorido no melánico, excepto en los machos viejos. Hembras pardas con la cola verdosa, machos pardo oscuros. Diseño conspicuo con todos los elementos presentes. Miembros relativamente largos, cabeza estrecha y larga. Número alto de dorsalia y medio de ventralia, femoralia y lamellae.

Distribución.

Islas de Cabrera, Fonoi Gros, Fonoi Petit y Ses Rates.

Lacerta lilfordi nigerrima **n. ssp.**

Terra typica: Isla Sas Bledas, frente a la costa este de Cabrera (Islas Baleares) (figura 3).
Holotipo: AS 10037,♂, Isla Sas Bledas, col. F. J. Purroy, J. Muñoz Cobo y A. Salvador el 25-3-1975 (figura 4).

Descripción del holotipo. Cabeza y cuerpo, 71 mm.; cola, 123 mm.; 33 escamas gulares, 12 escamas en el collar, 26 series transversales de ventrales, 74 escamas dorsales en un anillo en el centro del cuerpo, 21/19 poros femorales y 27 lamellae bajo el cuarto dedo del pié.
Paratipos. AS 10034-6,10038-9,10134-7, de la misma localidad y fecha que el holotipo. AS 10191, de la misma localidad y colectado el 31-7-1975 por J. Muñoz Cobo y F. J. Purroy.

Diagnosis. Subespecie grande, de robustez media y cuerpo esbelto. Colorido melánico.
Distribución. Isla Sas Bledas.

Discusión.

La pequeña población de la isla Sas Bledas define una raza relativamente joven que únicamente se diferencia de Cabrera en su tamaño, forma y colorido. En los demás caracteres coincide con la población de Cabrera.

Atribuyo la diferenciación de esta población a un efecto de deriva genética. Como en otras islas, el aumento de tamaño quizás esté definido por una presión selectiva en ese sentido.

Lacerta lilfordi imperialensis **n. ssp.**

Terra typica: Isla Imperial, frente al extremo sudeste de Cabrera (Islas Baleares) (figura 3).
Holotipo. AS 10042, ♂, Isla Imperial, col. A. Salvador el 26-3-1975.

Descripción del holotipo. Cabeza y cuerpo, 81 mm.; cola, 133 mm.; 38 gularia, 14 collaria, 76 dorsalia, 29 ventralia, 23/24 poros femorales, 30 lamellae (figura 5).
Paratipos. Todos de la isla Imperial. AS 9956, col. J. Araujo el 10-8-1974; AS 10040-1,10043-56, col. A. Salvador el 26-3-1975. As 10643-60, col. B. Arroyo, J. Muñoz Cobo, F. J. Purroy y A. Salvador el 14-4-1976.

Diagnosis. Subespecie muy grande y muy robusta. Colorido melánico, con varias hileras de ocelos azul cobalto en las ventrales externas. Miembros posteriores relativamente cortos y píleo largo. Bajo número de dorsalia y lamellae.

Distribución. Isla Imperial.

Discusión.

L. l. imperialensis se diferencia de L. l. fahrae por: mayor tamaño de *imperialensis,* hembras de patas más cortas en *fahrae,* píleo más largo en *imperialensis* y mayor robustez. Además *imperialensis* presenta mayor número de dorsalia, gularia, ventralia y lamellae.

L. l. imperialensis se diferencia de *L. l. fahrae* por: mayor tamaño de *imperialensis,* hembras de patas más cortas en *fahrae,* pileo más largo en *imperialensis* y mayor robustez. Además *imperialensis* presenta mayor número de dorsalia, gularia, ventralia y lamellae.

Lacerta lilfordi xapaticola **n. ssp.**

Terra typica: Isla Xapat Gros, situada al sur de Cabrera (Islas Baleares) (figura 6).
Holotipo. AS 10598, ♂, Isla Xapat Gros, col. A. Salvador el 10-4-1976.

Descripción del holotipo. Cabeza y cuerpo, 76 mm.; cola, 126 mm.; 21/21 poros femorales, 37 escamas gulares, 10 collaria, 28 ventralia, 81 dorsalia y 32 lamellae. (figura 7).
Paratipos. Xapat Gros: AS 9949-51, 10170-81, 10190, 10217-8, 10599-607. Xapat Petit: AS 10219-21, 10587-92, 10594-7. La Teula: AS 9946, 9948, 9959-71, 10008, 10182-7, 10758-9.

Diagnosis. Subespecie grande y robusta, de cuerpo muy rechoncho. Colorido melánico. Patas relativamente cortas, al igual que el píleo. Bajo número de poros femorales.

Distribución. Islas Xapat Gros, Xapat Petit y La Teula (figura 6).

Discusión.

Bajo la denominación *L. l. xapaticola* se incluyen tres poblaciones insulares que presentan rasgos comunes. La que mejor se ajusta a la diagnosis es la población de Xapat Gros, seguida de Xapat Petit. La población de La Teula podría considerarse intermedia con *L. l. kuligae* de Cabrera en algunos caracteres. Quizás se deba a su aislamiento más reciente de Cabrera o a la menor distancia que separa ambas islas permitiendo la immigración pasiva. Es posible que ambas causas hayan actuado conjuntamente y de distinta manera.

L. l. xapaticola se diferencia de *L. l. estelicola* de los vecinos Estels en su menor tamaño, píleo más largo, cuerpo más rechoncho y menor melanismo.

Lacerta lilfordi estelicola **n. ssp.**

Terra typica: Estel de Fora, situado al sur de Cabrera (Islas Baleares) (figura 6).
Holotipo. AS 10717, ♂, Estel de Fora, col. B. Arroyo el 7-10-1976. (figura 8).

Descripción del holotipo. Cabeza y cuerpo, 82 mm.; cola, 122 mm. (regenerada). 84 dorsalia, 28 ventralia, 20/21 poros femorales, 30 lamellae y 35 gularia.
Paratipos. Estel de Fora. AS 10704-6, 10716, 10718-23. Estel des Dos Cols: AS 9939-45, 10222-30, 10373-80.

Diagnosis. Subespecie muy grande y robusta, de colorido melánico. Píleo relativamente corto y número alto de ventralia.

Distribución. Estel de Fora, Estel des Dos Cols.

Discusión.

Al definir anteriormente *L. l. imperialensis* y *L. l. xapaticola* ya se han comparado con *L. l. estelicola*.

Lacerta lilfordi conejerae L. Müller

1927 *Lacerta lilfordi conejerae* L. Müller, Zool. Anz., Leipzig, 73 (11/12): 264. Terra typica: Insel Conejera, nördl. Cabrera. Holotipo, ZSM 1548.
1928 *Lacerta lilfordi conejerae.* — Koch, 1928: 178. Mertens & Wermuth, 1960: 114. Salvador, 1974: 254.

1950 *Lacerta lilfordi kuligae* — Eisentraut (partim), 1950: 86. Colom, 1957: 375.

Holotipo. ZSM 1548, ♂, Conejera, Baleares. Leg. Kuliga, 1927.

Paratipo. ZFMK 11898, ♂, Insel Conejera, nördl. Cabrera, Baleares. Leg. A. von Jordans, 11-6-1927 (Böhme, 1974).
Neotipo. El holotipo se perdió durante la segunda guerra mundial por culpa de un bombardeo que destruyó la casa de L. Müller. Procede designar ahora como neotipo el único ejemplar existente (ZFMK 11898) que presenta los siguientes caracteres: Cabeza y cuerpo, 68 mm.; cola, 95 mm. (regenerada). 77 dorsalia, 25 ventralia, 19/21 poros femorales, 32 lamellae, 31 gularia y 13 collaria (figura 9).

Diagnosis. Subespecie grande y robusta, de colorido melánico. Miembros posteriores relativamente cortos. Cabeza relativamente ancha y corta. Cuello más ancho que la cabeza.

Distribución. Illa Des Conis (=Conejera), Na Redona.

Discusión.

Eisentraut (1950) examinó 5 ejemplares de Conejera que le proporcionó el telegrafista que vivía en Cabrera. Basándose en ellos consideró que eran similares ambas poblaciones, incluyendo *conejerae* en la sinonimia de *kuligae.*

He examinado en el museo de Berlín estos ejemplares (ZMB 36059,5 ejs.) amén de otros cuatro (ZMB 32293,4 ejs.) supuestamente colectados en Conejera, llegando a la conclusión de que el telegrafista debió cogerlos en la misma Cabrera. Todos ellos coinciden con el material de Cabrera y no tienen ninguna de las características de la serie colectada por nosotros en la Illa Des Conis, amén de los numerosos ejemplares observados en dicha isla.

Otra cuestión aparte es la inclusión de esta isla coincide con la de la Illa Des Conis en la mayoría de los caracteres y se distingue por su píleo menos ancho y menor número de gularia y femoralia. Basándome en esto la he incluido en *conejerae.* Presumiblemente ambas islas se mantuvieron unidas algún tiempo después de aislarse de Cabrera.

Lacerta lilfordi espongicola **n.ssp.**

Terra typica: Isla L'Esponge, situada al norte de Cabrera entre La Illa des Conis y Na Plana (Islas Baleares) (figura 10).
Holotipo. AS 9937, ♂, L'Esponge, col. F. J. Purroy y J. Muñoz Cobo el 14-8-1974.

Descripción del holotipo. Cabeza y cuerpo, 77 mm.; cola, 132 mm.; 23/21 poros femorales, 32 gularia, 12 collaria, 28 ventralia, 88 dorsalia y 28 lamellae.
Paratipo. AS 9938, ♀, de la misma localidad, colector y fecha.

Diagnosis. Subespecie no melánica, de gran tamano y píleo relativamente largo.

Distribución. L'Esponge.

Discusión.

Se diferencia de todas las subespecies del grupo Cabrera por su colorido no melánico. Con respecto a *L. l. rodriguezi* de la isla Ratas (Menorca) se separa por su colorido y diseño.

Lacerta lilfordi planae L. Müller

1927 *Lacerta lilfordi planae*. L. Müller, Zool. Anz., Leipzig, 73 (11/12): 265. Terra typica: Insel Plana, nördl. von Conejera.

1928 *Lacerta lilfordi planae* — Koch, 1928: 178. Mertens & L. Müller, 1928: 33. Eisentraut, 1930: 409. Mertens & L. Müller, 1940: 33. Eisentraut, 1950: 88. Colom, 1957: 377. Mertens & Wermuth, 1960: 116. Salvador, 1974: 256.

Holotipo. ZSM 1549, ♂, Insel Plana, nordl. Cabrera, Balearen. Leg. A. Fahr, 1927.

Neotipo. El holotipo resultó destruido durante la guerra con los otros ejemplares de la colección de L. Müller. He elegido como neotipo el ejemplar AS 10403, ♂, de la isla Na Plana, col. F. J. Purroy el 9-10-1975 y que será depositado en la Estación Biológica de Doñana, Sevilla.

Descripción del neotipo. Cabeza y cuerpo, 67 mm.; cola, 122 mm.; 33 escamas gulares, 12 collaria, 25 ventralia, 73 dorsalia, 24/25 poros femorales y 29 lamellae.

Diagnosis. Subespecie de tamaño medio, poco robusta y de colorido melánico. Bajo numero de lamellae, poros femorales, ventralia, gularia y dorsalia.

Distribución. Isla Na Plana.

Discusión.

L. l. planae se diferencia de *L. l. conejerae* por su menor tamaño, píleo más largo, menor robustez, menor número de dorsalia, gularia, ventralia, femoralia y lamellae.

L. l. planae se distingue de *L. l. pobrae* por su menor tamaño, miembros posteriores más largos en machos, píleo más largo, menor robustez y menor número de dorsalia. Se diferencia *L. l. planae* de *L. l. fahrae* por: menor tamaño, menor robustez y menor número de collaria.

Lacerta lilfordi pobrae **n. ssp.**

Terra typica: Isla Na Pobra, situada al norte de la Illa Des Conis, entre Na

Foradada y Na Plana (Islas Baleares) (figura 10).
Holotipo. AS 10452, ♂, Isla Na Pobra, col. el 9-10-1975 por J. Muñoz Cobo y B. Arroyo (figura 12).

Descripción del holotipo. Cabeza y cuerpo, 76 mm.; cola, 115 mm.; 31 escamas gulares, 14 collaria, 26 ventralia, 72 dorsalia, 19/19 poros femorales y 28 lamellae.
Paratipos. AS 9957, 10431-7, 10439-51, 10453-92. Todos de Na Pobra.

Diagnosis. Subespecie grande, de robustez media y colorido melánico. Píleo relativamente corto en machos. Bajo número de dorsalia, gularia, ventralia, femoralia y lamellae.
Distribución. Isla Na Pobra.

Discusión.

Anteriormente ya se han comparado entre sí *L. l. planae* y *L. l, pobrae*. Esta última se diferencia de *L. l. fahrae* por: menor tamaño de las hembras, miembros más cortos en los machos y más largos en las hembras. Píleo más corto en los machos, menor robustez, mayor número de dorsalia, y mayor número de gularia y femoralia en las hembras.

Lacerta lilfordi fahrae L. Müller

1927 *Lacerta lilfordi fahrae* L. Müller, Zool. Anz., Leipzig, 73 (11/12): 265. Terra typica: Insel Horadada, nördlich Cabrera, Balearen. Holotipo. ZSM 1546.
1928 *Lacerta lilfordi fahrae* — Koch, 1928: 178. Mertens & L. Müller, 1928: 31. Eisentraut, 1930: 409. Wettstein, 1937: 296. Mertens & L. Müller, 1940: 32. Eisentraut, 1950: 89. Colom, 1957: 377. Mertens & Wermuth, 1960: 114. Salvador, 1974: 254.

Holotipo. ZSM 1546, ♂, Insel Horadada, nordlich Cabrera, Balearen. Leg. A. Fahr, 1927.

Paratipos. ZSM 2278 (2 ejs.), Insel Horadada, leg. A. Fahr, 1927.
Neotipo. El holotipo y los paratipos fueron destruidos durante la segunda guerra mundial. He seleccionado como neotipo el ejemplar ♂ SMF 26870, colectado en Na Foradada por A. Fahr en 1931.
Descripción del neotipo. Cabeza y cuerpo, 71 mm.; cola, 104 mm.; 72 dorsalia, 27 ventralia, 22/20 poros femorales, 27 lamellae, 32 gularia y 14 collaria. (figura 13).

Diagnosis. Subespecie grande y robusta, de colorido melánico. Cabeza relativamente ancha y larga. Bajo numero de dorsalia, gularia, ventralia, femoralia y lamellae.
Distribución. Isla Na Foradada.

Discusión.

L. l. fahrae presenta un tamaño y robustez similar a *L. l. conejerae*, pero tiene menor número de dorsalia.

Agradecimientos

La colaboración en todo momento de mis compañeros de trabajo en este proyecto — J. Araújo, J. Muñoz Cobo, F. J. Purroy, J. M. Rey — ha hecho posible que llegue a feliz término. B. Arroyo prestó su eficaz ayuda en varias excursiones y juntos hicimos una temeraria travesia a nado al Estel de Fora. J. Varela me sustituyó en uno de los viajes.

Durante la visita que hice a los museos alemanes fuí amablemente atendido por W. Böhme (Museum Koenig, Bonn), K. Klemmer (Museum Senckenberg, Frankfurt am Main), y G. Peters (Zoologisches Museum, Berlin). U. Gruber (Zoologische Sammlung des Bayerischen Staates, München) me envió los datos de los tipos de L. Müller. C. J. McCoy (Carnegie Museum, Pittsburgh) preparó los mapas y varias fotografías. A todos expreso mi más sincero agradecimiento.

Resumen

El status taxonómico de las poblaciones de *Lacerta lilfordi* del archipiélago de Cabrera es revisado. Se describen como nuevas las siguientes subespecies: *L. l. nigerrima* (Isla Sas Bledas), *L. l. imperialensis* (Isla Imperial), *L. l. xapaticola* (Isla Xapat Gros), *L. l. estelicola* (Estel de Fora), *L. l. espongicola* (Isla l'Esponge), *L. l. pobrae* (Isla Na Pobra).

Zusammenfassung

Die anzuerkennenden Subspezies von *Lacerta lilfordi* im Cabrera-Archipel werden revidiert; die folgenden werden neu beschrieben *L. l. nigerrima* (Insel Sas Bledas), *L. l. imperialensis* (Isla Imperial), *L. l xapaticola* (Insel Xapat Gros), *L. l. estelicola* (Estel de Fora), *L. l. espongicola* (Insel l'Esponge), *L. l. pobrae* (Insel Na Pobra).

Summary

The recognized subspecies of *Lacerta lilfordi* in the Cabrera archipelago are defined, and the following are described as new: *L. l. nigerrima* (Isla Sas Bledas), *L. l. imperialensis* (Isla Imperial), *L. l. xapaticola* (Isla Xapat Gros), *L. l. estelicola* (Estel de Fora), *L. l. espongicola* (Isla l'Esponge), *L. l. pobrae* (Isla Na Pobra).

Bibliografía

Böhme, W. (1974): Die Typusexemplare der Herpetologischen Sammlung des Museums A. Koenig, Bonn. Bonn. zool. Beitr., 25: 165-176

Colom, G. (1957): Biogeografía de las Baleares. Palma de Mallorca.

Eisentraut, M. (1928): Vorläufige Diagnosen einiger neuen Rassen der balearischen Inseleidechse *Lacerta lilfordi* Gthr. Das Aquarium, Berlin: 121-124.

— (1930): Beitrag zur Eidechsenfauna der Pityusen und Columbreten. Mitt. Zool. Mus. Berlin, 16: 397-410.

— (1950): Die Eidechsen der Spanischen Mittelmeerinseln und ihre Rassenaufspaltung im Lichte der Evolution. Mitt. Zool. Mus. Berlin, 26: 1-228.

Koch, K. (1928): Sammeltage auf den Inseln der Balearen- und Pityusen-Gruppe. Bl. Aquar. Kde. 39: 153-160, 175-179.

Mertens, R., und L. Müller (1928): Liste der Amphibien und Reptilien Europas. Abh. Senck. Nat. Ges. 41: 1-62.

— (1940): Die Amphibien und Reptilien Europas. Abh. Senck. Nat. Ges., 451.

Mertens, R., und H. Wermuth (1960): Die Amphibien und Reptilien Europas. Frankfurt am Main.

Müller, L. (1927): Beitrag zur Kenntnis der Rassen von *Lacerta lilfordi* Gthr. Zool. Anz., 73: 257-269.

Salvador, A. (1974): Guia de los anfibios y reptiles españoles. Madrid.

Wettstein, O. (1937): Über Balearen-Eidechsen. Zool. Anz., 117: 293-297.

Dirección del autor: Alfredo Salvador, Cátedra de Vertebrados, Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid. España.

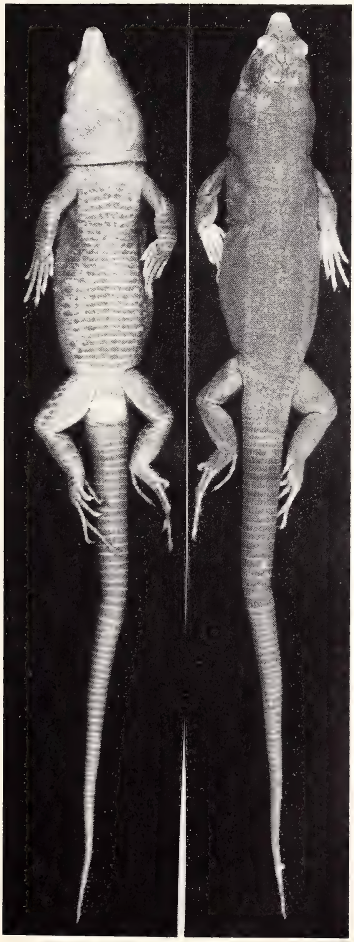


Fig. 1. SMF 12513. Neotipo de *Lacerta lilfordi kuligae* L. Müller (Foto Senckenberg Museum).

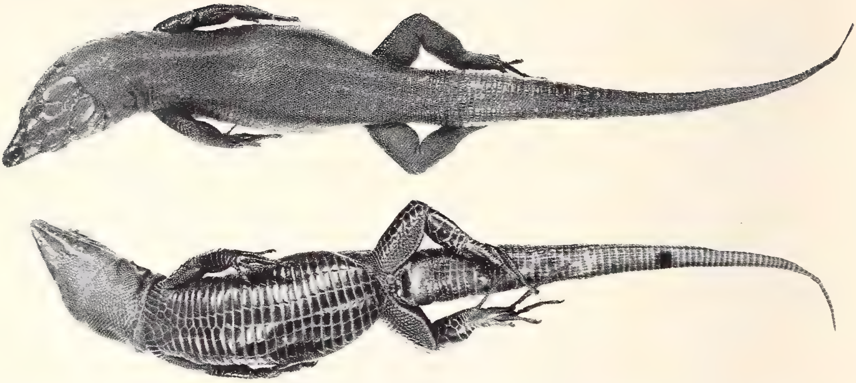


Fig. 2. ZMB 36042. Holotipo de *Lacerta lilfordi muelleri* Eisentraut (Foto V. Kopske, Zoologisches Museum, Berlin).

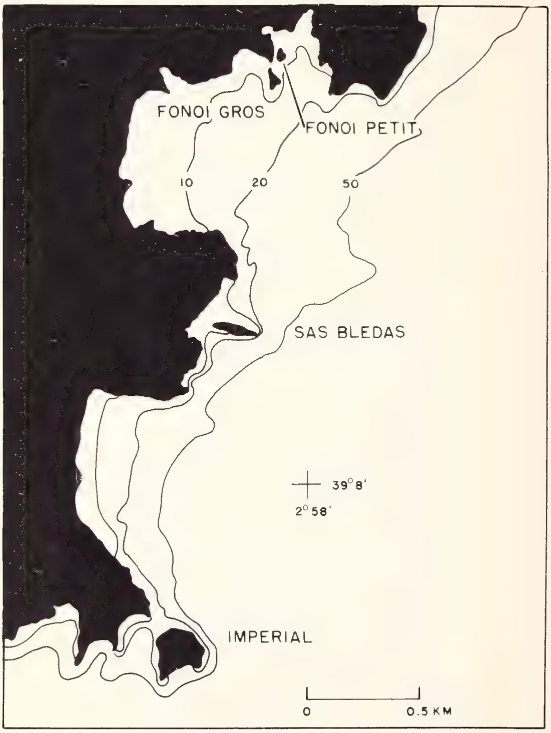

FONOI GROS
FONOI PETIT
10
20
50
SAS BLEDAS
39° 8'
2° 58'
IMPERIAL
0
0.5 KM

Fig. 3. Detalle de la zona este de Cabrera, con los islotes próximos. Según la carta marina no. 3861 publicada por el Instituto Hidrográfico de la Marina (Cádiz, 1975).

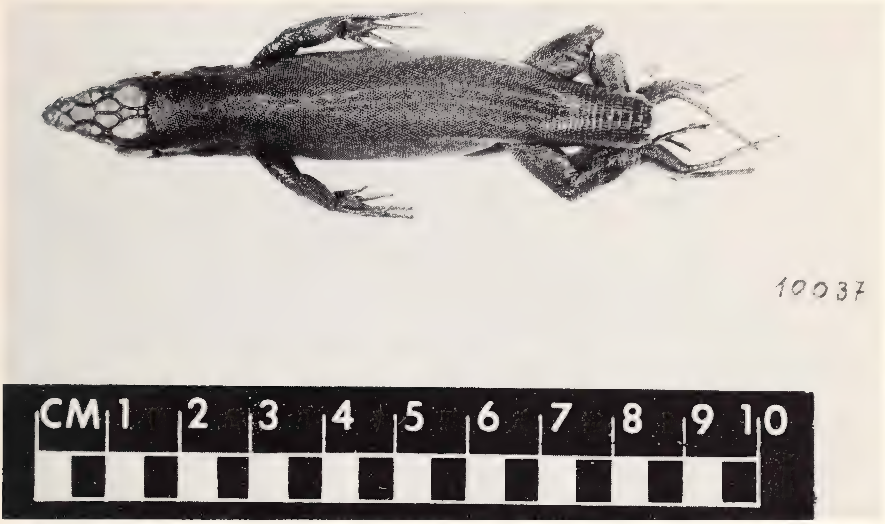

10037
CM 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Fig. 4. AS 10037. Isla Sas Bledas. Holotipo de *Lacerta lilfordi nigerrima.*

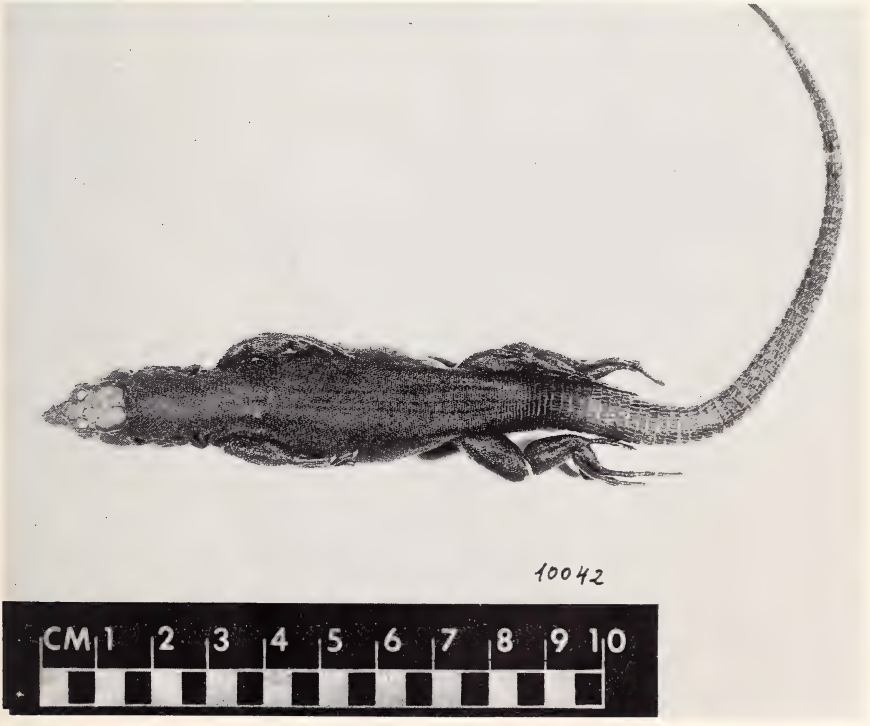

10042
CM 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Fig. 5. AS 10042. Isla Imperial. Holotipo de *Lacerta lilfordi imperialensis.*

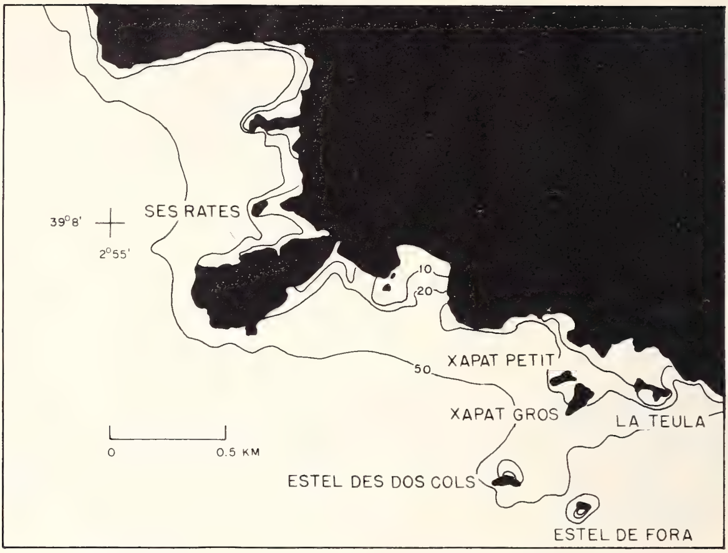

SES RATES
39°8'
2°55'
10
20
50
XAPAT PETIT
XAPAT GROS
LA TEULA
0
0.5 KM
ESTEL DES DOS COLS
ESTEL DE FORA

Fig. 6. Detalle del extremo suroeste de Cabrera, con los islotes próximos. Según la carta marina no. 3861 publicada por el Instituto Hidrográfico de la Marina (Cádiz, 1975).

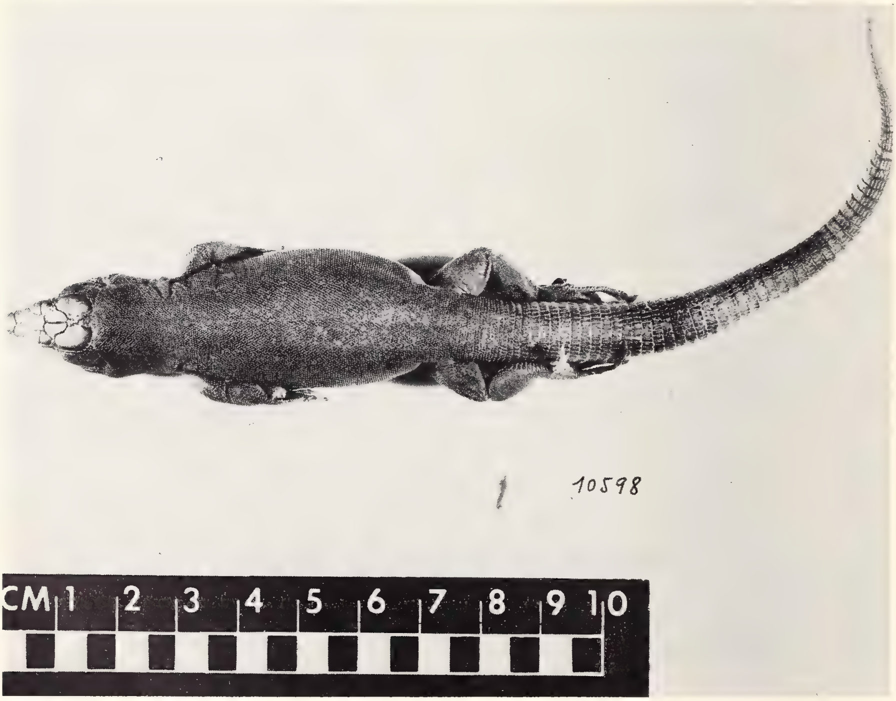

10598
CM 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Fig. 7. AS 10598. Isla Xapat Gros. Holotipo de *Lacerta lilfordi xapaticola*.

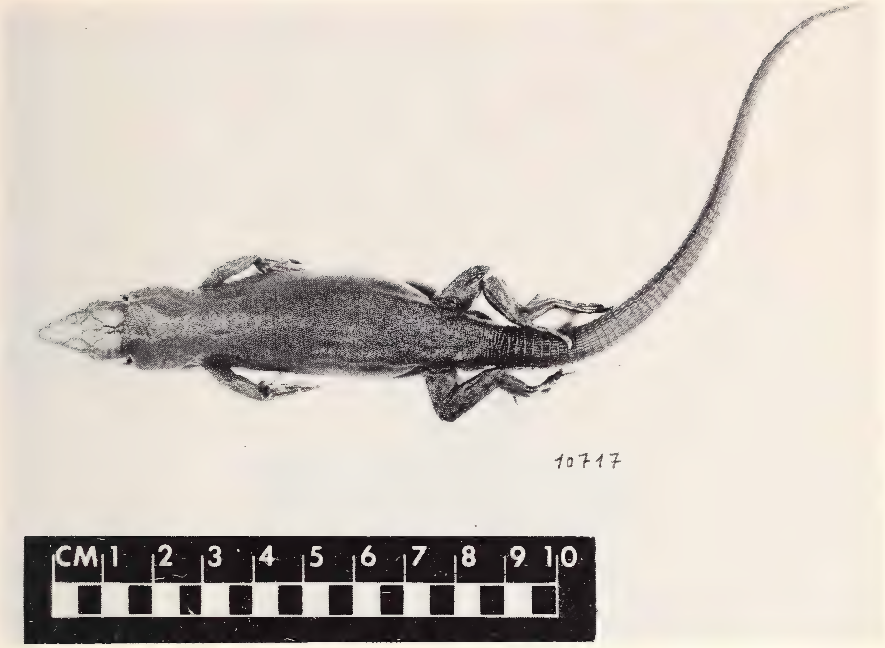

10717
CM 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Fig. 8. AS 10717. Isla Estel de Fora. Holotipo de *Lacerta lilfordi estelicola.*

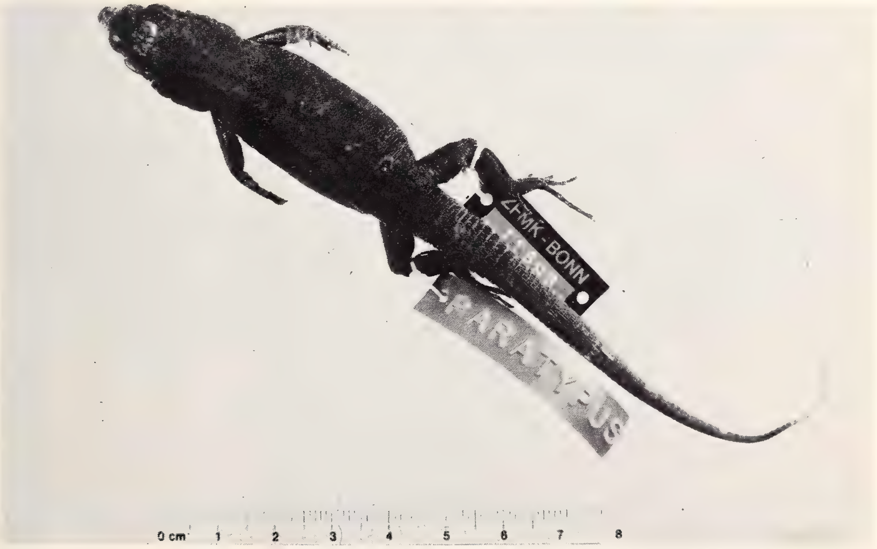

ZFMK-BONN
PARATYPUS
0 cm 1 2 3 4 5 6 7 8

Fig. 9. ZFMK 11898. Neotipo de *Lacerta lilfordi conejerae* L. Müller (Foto H. Hoenow, Museum Koenig, Bonn).

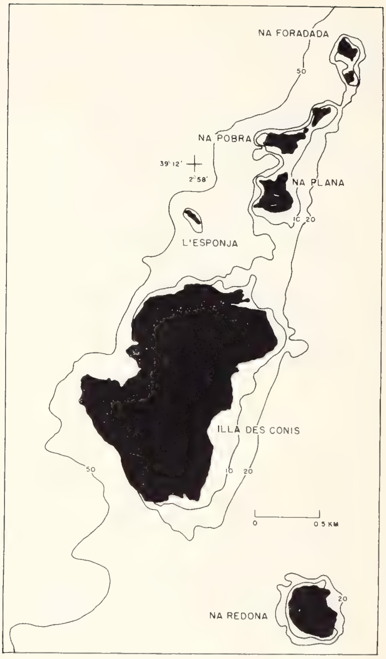

NA FORADADA
50
NA POBRA
39° 12'
2° 58'
NA PLANA
10
20
L'ESPONJA
ILLA DES CONIS
50
10
20
0
0.5 KM
NA REDONA
20

Fig. 10. Grupo de islas situadas al norte de la isla de Cabrera. Según la carta marina no. 3861 publicada por el Instituto Hidrográfico de la Marina (Cádiz, 1975).

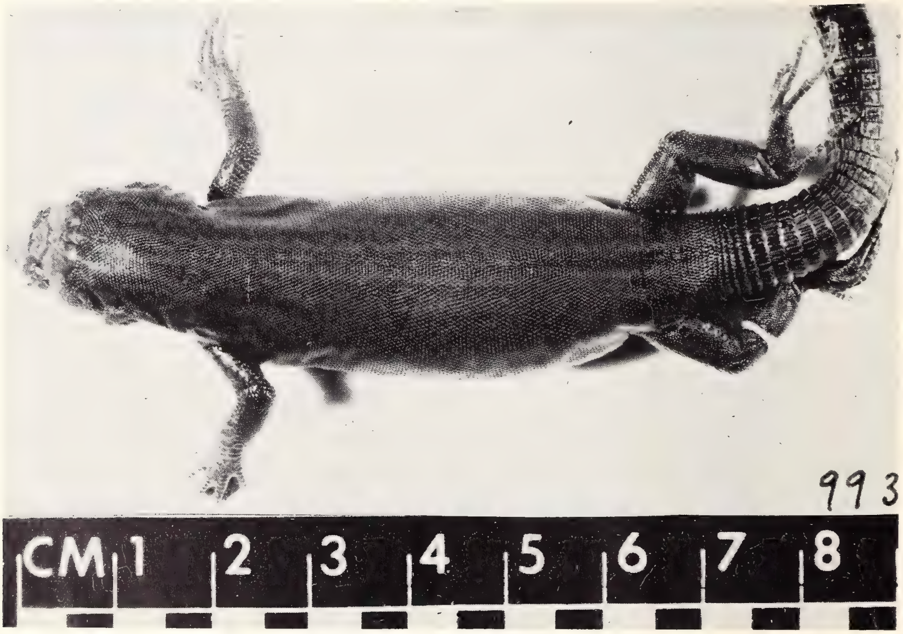

993
CM 1 2 3 4 5 6 7 8

Fig. 11. AS 9937. Isla Esponja. Holotipo de *Lacerta lilfordi espongicola.*

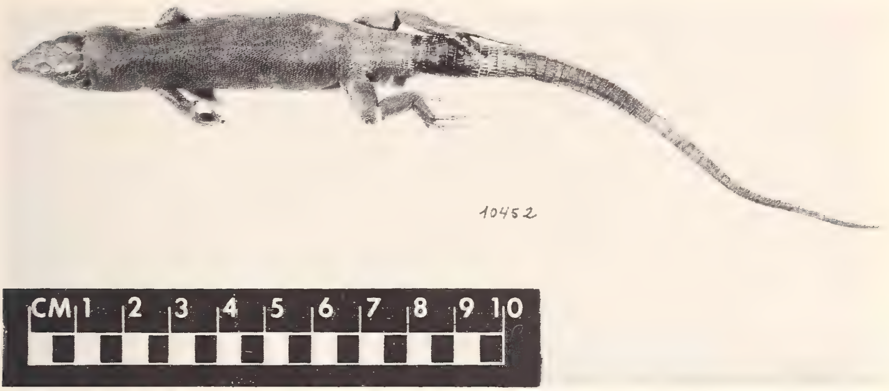

10452
CM 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Fig. 12. AS 10452. Isla Na Pobra. Holotipo de *Lacerta lilfordi pobrae.*

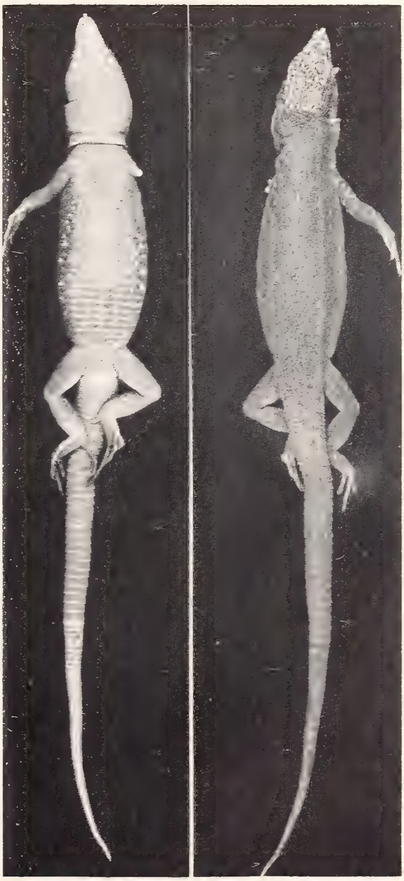


Fig. 13. SMF 26870. Neotipo de *Lacerta lilfordi fahrae* L. Müller (Foto Senckenberg Museum).

Aus dem Fachbereich Biologie (Zoologie) der Philipps-Universität Marburg/L.

Zum Befall von Vögeln durch Holzböcke *(Ixodes ricinus)* [1]

von

HERBERT ZUCCHI, Marburg

Einleitung

Das Artenspektrum der unsere heimischen Vögel befallenden Ektoparasiten ist sehr vielfältig. Einen Überblick über die potentiellen Schmarotzer sowie über die Folgen der Parasitierung für die Vögel geben Berndt und Meise (1959), Büttiker und Aeschlimann (1974) u.a., eine Literaturzusammenstellung findet sich bei Berndt und Meise (1966).

Ein Teil der Ektoparasiten zeichnet sich durch hohe Wirtsspezifität aus, andere wiederum befallen unspezifisch ganz unterschiedliche Wirtsarten. Da Kleinvögel nur über eine geringe Blutmenge verfügen, ca. 5 % des Körpergewichtes, kann das gleichzeitige Blutsaugen mehrerer Ektoparasiten tödliche Folgen haben, zumindest aber zu einer starken Schwächung des befallenen Vogels führen (Putzig 1939 u.a.).

Unter den zu den Milben (Acari) gehörenden Zecken (Ixodides) gibt es mehrere Arten, die auf Vögeln parasitieren. Der Holzbock *(Ixodes ricinus)* ist die häufigste Art und zeichnet sich durch sehr geringe Wirtsspezifität aus.

Danksagung

Frau Dr. O. Anne E. Rasa (Marburg/L.) danke ich für die Übersetzung der Zusammenfassung ins Englische, Herrn Dr. H.-H. Bergmann (Osnabrück) für die kritische Durchsicht des Manuskriptes.

Fundliste

Nachfolgend ist eine Liste der in den Jahren 1973-1977 vom Verf. gefundenen Vögel aufgeführt, die von *Ixodes ricinus (I.r.)* befallen waren.

Mäusebussard *(Buteo buteo* L.)
1 Expl. am 3.7.1974, befallen von 7 *I.r.* an den Ansatzstellen der Flügel (5 rechts, 2 links). Der Vogel wurde mit gebrochenem linken Flügel an einem Buchenwaldrand nahe Frankenberg (Hessen) aufgefunden.

---

[1] Meinem Vater Otto Zucchi zum 70. Geburtstag gewidmet.

Waldschnepfe (*Scolopax rusticola* L.)
1 Expl. am 6.6.1973, befallen von 2 *I.r.* am rechten Augenrand und 3 weiteren an der Schnabelwurzel. Das Tier wurde frisch tot im Habichtswald bei Kassel gefunden.

Türkentaube (*Streptopelia decaocto* Friv.)
1 Expl. am 14.6.1974, befallen von je 1 *I.r.* am linken Augenrand, an der Schnabelwurzel und am Bürzel. Das Tier wurde mit beschädigtem Flügel flugunfähig im Lahngebüsch in Marburg aufgefunden.

Grünspecht (*Picus viridis* L.)
1 noch nicht flügger Jungvogel am 12.6.1976 im Burgwald bei Marburg, befallen von 5 *I.r.* am rechten Augenrand, 2 *I.r.* am linken Augenrand und 4 *I.r.* an der Schnabelwurzel. Der Vogel war stark geschwächt.

Zilpzalp (*Phylloscopus collybita* Vieill.)
1 Expl. am 22.6.1975, befallen von 3 *I.r.* am rechten und 4 *I.r.* am linken Schnabelwinkel. Der total geschwächte Vogel wurde mit gebrochenem linken Tarsus in einem Feldgehölz des Amöneburger Beckens bei Marburg aufgefunden.

Singdrossel (*Turdus philomelos* Brehm)
1 bereits flügger Jungvogel am 20.6.1976, befallen von 38 (!) *I.r.*: 7 am linken Augenrand, 8 am rechten Augenrand, 6 an der Schnabelwurzel, 4 an der Ansatzstelle des rechten Flügels, 6 an der Ansatzstelle des linken Flügels, 3 am Bürzel, 2 auf der Brust und 2 im Nacken. Das an einem Waldrand bei Oberwalgern (Kreis Marburg — Biedenkopf) gefundene Tier war stark abgemagert und so geschwächt, daß es sich ohne Widerstand aufnehmen ließ.

Kleiber (*Sitta europaea* L.)
1 Expl. am 4.7.1973, befallen von 2 *I.r.* am linken Augenrand. Der Vogel hatte sich in einem Gewächshaus im alten Botanischen Garten Marburgs gefangen.

Buchfink (*Fringilla coelebs* L.)
1 Männchen am 13.8.1975, befallen von 1 *I.r.* an der Schnabelwurzel, 1 weiteren an der Ansatzstelle des rechten Flügels. Das Tier wurde in einem Buchenwald nahe Marburg gefangen.

Diskussion

Da der weltweit verbreitete Holzbock (*Ixodes ricinus*) in dichter Vegetation lebt, wird es sich bei befallenen Vögeln i.d.R. auch um in solchen Habitaten lebende Arten handeln. Aus der Fundliste geht hervor, daß alle befallenen Vögel dem Wald oder baum- bzw. buschreichem Gelände entstammten. Es ist anzunehmen, daß der Holzbock als Parasit aller dort lebenden Vogelarten in Frage kommt.

An der Schwächung der stark befallenen Tiere (Singdrossel, Grünspecht, Zilpzalp) können zwei Faktoren beteiligt gewesen sein: zum einen der Blutverlust durch die saugenden Parasiten, zum anderen eine durch diese erfolgte Übertragung von Krankheitserregern. Durch den erlittenen Blutverlust dürfte es schwer für einen Vogel sein, eine solche Infektion abzuwehren.

Zusammenfassung

Es wird von 8 mit Holzböcken (*Ixodes ricinus*) befallenen Vögeln verschiedener Arten berichtet, die der Verf. in den Jahren 1973 — 1976 fand. Die höchste Befallsrate mit 38 *I.r.* wies eine junge Singdrossel (*Turdus philomelos*) auf, die niedrigste ein Kleiber (*Sitta europaea*) und ein Buchfink (*Fringilla coelebs*) mit je 2 *I.r.* Im Mittel waren die Vögel von 9,3 *I.r.* parasitiert. Als Befallsorte wurden die Augenränder, die Schnabelwurzel, die Schnabelwinkel, die Ansatzstellen der Flügel, der Bürzel, die Brust und der Nacken festgestellt. Ein Teil der gefundenen Tiere war offensichtlich durch den Blutverlust und evtl. zusätzlich durch eine Infektion stark geschwächt. Bei den geschädigten Vögeln handelte es sich ausschließlich um im Wald oder in baum- bzw. buschreichem Gelände lebende Tiere.

Summary

Tick (*Ixodes ricinus*) infestation of birds

A report is made on 8 birds of different species found infested with ticks (*Ixodes ricinus*) by the author between 1973 and 1976. A young songthrush (*Turdus philomelos*) was the most heavily infested of these, having 38 *I.r.*, the lowest infestation was found in a nuthatch (*Sitta europaea*) and a chaffinch (*Fringilla coelebs*), each with two *ticks*. The average infestation was found to be 9.3 *I.r.* per bird. The eyelids, base of the beak, beak corners, base of the wings, tail base, breast and neck were the preferred attachment points of the ticks. Some of the birds involved were found to be extremely weakened by loss of blood and possible additional infection introduced by the tick bite. All infested birds were either woodland or bush inhabitants.

Literatur

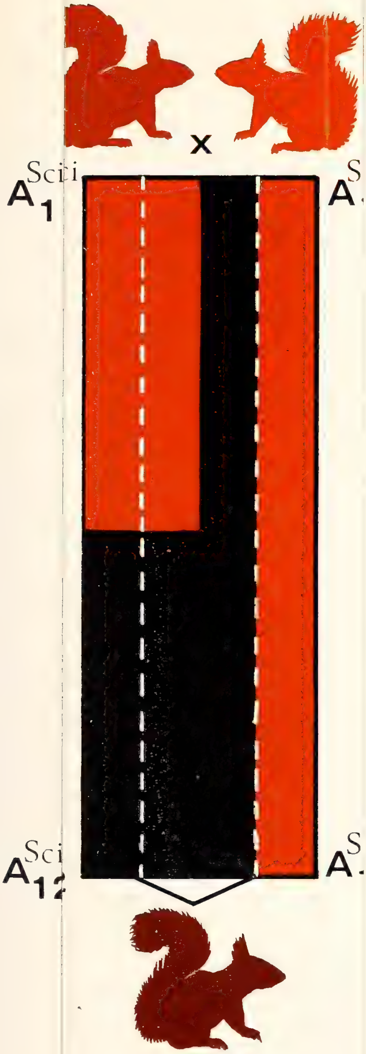
Berndt, R., und W. Meise (1959): Naturgeschichte der Vögel. Erster Band: Allgemeine Vogelkunde. Stuttgart.

— (1966): Naturgeschichte der Vögel. Dritter Band: Bibliographien und Register. Stuttgart.

Büttiker, W., und A. Aeschlimann (1974): Die Ektoparasiten der schweizerischen Vögel. Orn. Beob. 71: 297-302.

Putzig, P. (1939): Rauchschwalbensterben durch Zecken (Ixodidae) verursacht. Vogelzug 10: 25-27.

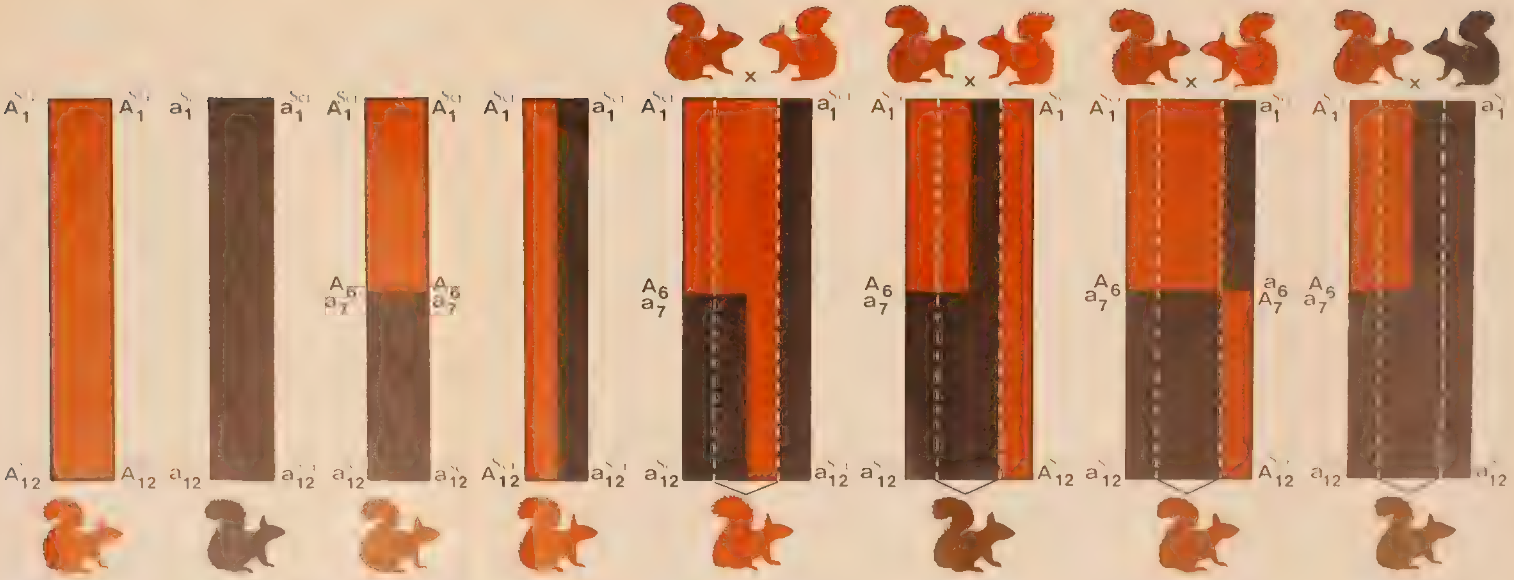
Anschrift des Autors: Dipl.-Biologe Herbert Zucchi, Fachbereich Biologie (Zoologie) der Philipps-Universität, Lahnberge, D-3550 Marburg/Lahn.



x
Sci
A 1
S
A
Sci
A 12
S
A

Schem

A_1 -
(Fig.
bewir
mit 1
Zusar
toren
Fig. 4
Mitte
gegen
chens
braun


A1
A1
a1
a1
A1
A1
A1
a1
A1
a1
A1
A1
A1
a1
A1
a1
A6
a7
A6
a7
A6
a7
A6
a7
A6
a7
a6
A7
A6
a7
A12
A12
a12
a12
a12
a12
A12
a12
a12
a12
a12
A12
a12
A12
a12
a12
x
x
x
x

Schematische Darstellung der Farbvererbung beim Eichhörnchen

[illegible] mal 2 = 12 mal 2 = 24 Faktoren, die rotes Haar (dominant) bewirke
[illegible] a – a mal 2 = 12 mal 2 = 24 Faktoren, die schwarzes Haar (rezessiv)
en (Fig. 2). 12 homozygote A-Faktorenpaare ergeben beim Zusammentreffe
omozygoten a-Faktorenpaaren ein rotes Hörnchen (Fig. 3), ebenso ein
entreffen von 12 A-Faktoren in heterozygoter Kombination mit 12 a-Fak
(Fig. 4). Zwei solche roten Hörnchen untereinander gepaart (Fig. 3 ma
Fig. 5 und
Fig. 7) oder [illegible] (Mitte der Fig. 6) Tiere (Fig. 6) [illegible] 18 a-Faktoren

Aus dem Zoologischen Institut, Lehrstuhl I der Universität
Erlangen-Nürnberg

Zur Evolutionsbiologie der Larven der Thyrididae (Lepidoptera)

von

IVAR HASENFUSS, Erlangen

Bei der Anfertigung einer genauen Beschreibung der präimaginalen Stadien von *Thyris fenestrella* Scopoli aus der Familie der Thyrididae wurde die bisher vorliegende Literatur über die Entwicklungsstadien der Thyrididae berücksichtigt (Hasenfuss 1979). Dabei ergab sich die Gelegenheit, auch die Daten der Lebensweisen der Larven zusammenzustellen und die Evolutionsbiologie dieser Larven im Zusammenhang mit den bisher in langjähriger Arbeit entwickelten, allerdings noch nicht publizierten Vorstellungen zur Evolutionsbiologie der Larven der Lepidoptera auszuarbeiten. Im folgenden werden die für die Beurteilung der Evolution der Larven der Thyrididae bedeutsamen Sachverhalte und Argumente dargelegt und diskutiert. Dabei wird zunächst die plesioöke Lebensweise und dann der Weg zu dieser Lebensweise erörtert.

Als Artbestand der Familie wurden für diese Untersuchung die im Katalog von Dalla Torre (1914) angeführten Arten, abzüglich der nach der Gattungsrevision von Whalley (1964) nicht hierher gehörenden Arten, angesehen. In diesem Umfang dürften die Thyrididae eine monophyletische Gruppe sein.

Die plesioöke Lebensweise der Larven der Thyrididae

Soweit bekannt, sind die Larven der Thyrididae entweder zwischen zusammengesponnenen oder in gerollten Blättern lebende ,,Blattwickler oder -roller'' oder aber endophytisch lebende ,,Bohrer''. Dabei kommen beide Lebensweisen bei verschiedenen Teilgruppen nebeneinander vor. So findet sich in der Gattung *Thyris* Laspeyres neben dem Blattroller *fenestrella* Scopoli der Stengelbohrer *diaphana* Staudinger (siehe Hasenfuss 1979 und Spuler 1910). In der großen Gattung *Rhodoneura* Guenée finden sich neben Blattwicklern oder -rollern, wie *myrtaea* Drury, *myrsusalis* Walker und *intimalis* Moore auch in oberirdischen Pflanzenteilen bohrende Arten, wie *terminalis* Walker (nach Franssen 1931 und Weidner 1953). Blattroller oder -wickler sind weiterhin nach Bose (1935) *Striglina scitaria* Walker und *Dysodia ignita* Walker. In den Stengeln ihrer Futterpflanzen leben hingegen die Larven von *Hexeris enhydris* Grote (nach Heinrich 1921 a), *Meskea dyspteraria* Grote (nach Heinrich 1921 b) und *Herdonia osacesalis* Walker (nach Mutuura 1958).

Angesichts der Anzahl von etwa 700 bekannten Arten der Thyrididae sind es nur wenige Fälle, in denen die Lebensweise der Larven bekannt ist, und es läßt sich nicht ausschließen, daß noch andere Lebensweisen bei den Thyrididae vorkommen. Andererseits sind aber die Daten so gut über das System verteilt, daß angenommen werden kann, daß wir es hier in der Tat mit den hauptsächlich vorkommenden Lebensweisen der Thyrididae zu tun haben. Das unmittelbare Nebeneinander dieser Lebensweisen in verschiedenen Teilgruppen kann aber phylogenetisch kaum anders interpretiert werden, als daß Übergänge zwischen den beiden Lebensweisen mehrfach unabhängig voneinander stattgefunden haben. Tatsächlich existieren bei den Thyrididae Arten, die sich offenbar im Stadium eines derartigen Überganges befinden; so können nach Bose (1935) die Larven von *Rhodoneura loceusalis* Walker in einem zusammengerollten Blatt, zwischen zwei zusammengesponnenen Blättern oder aber eingebohrt in den Stengeln der Futterpflanze gefunden werden. Ausgehend von der ursprünglicheren, der plesioöken Lebensweise der Larven der Thyrididae, muß dann die apoöke Lebensweise erworben worden sein. Wenn man, wie weiter unten begründet, in diesem Falle eine sekundäre Rückkehr zur ursprünglichen Lebensweise ausschließt, so sind nur 2 Möglichkeiten gegeben: entweder sind die Blattroller oder -wickler plesioök und daraus die Bohrer mehrfach unabhängig hervorgegangen oder die Sachlage verhält sich umgekehrt. Eine Entscheidung kann leicht gefällt werden, da der Übergang nur in einer Richtung, nämlich von der blattrollenden oder -wickelnden zur bohrenden Lebensweise evolutionsbiologisch wahrscheinlich ist; der entgegengesetzte Übergang ist hingegen sehr unwahrscheinlich, so daß auch mit einer Rückkehr von der apoöken zur ursprünglichen Lebensweise nicht gerechnet werden muß. Die folgenden Gründe sprechen dafür, daß die Blattroller und -wickler plesioök und die Bohrer apoök sind.

Wie die Larven mit fast allen übrigen Lebensweisen unter den Lepidoptera weisen die Blattroller und -wickler alle Präadaptationen (Osche 1962) auf, die einen Übergang zur endophytischen Lebensweise ermöglichen — die Larven brauchen sich nur in die Futterpflanze hineinzufressen! Vielfach unabhängige Übergänge zur bohrenden Lebensweise sind daher überaus wahrscheinlich. Die endophytische Lebensweise führt hingegen bei den Larven der Lepidoptera zu Rudimentationen, die einen Übergang zu anderen Lebensweisen sehr erschweren. Hierher gehören etwa die Rückbildung des Verdunstungsschutzes, die Vereinfachung und Verminderung der Gespinsttätigkeit und Veränderungen im Lokomotionssystem, die unter anderem zum Verlust der Fähigkeit führen können, sich auf glatten ebenen Flächen (Blättern) fortzubewegen. Ein Übergang zur blattrollenden oder -wickelnden Lebensweise ist unter diesen Umständen infolge des Fehlens wichtiger Präadaptationen sehr unwahrscheinlich. Bei den Thyrididae sind daher die Blattroller oder -wickler als plesioök anzusehen und dies bedeutet wiederum, daß zumindest gewisse Elemente der ,,Technik'', Blätter zusammenzuspinnen oder zu rollen, bei den Thyrididae homolog sind. Welche Elemente dies im einzelnen sind, könnte nur durch eine umfangreiche vergleichende Analyse ermittelt werden.

Die bisher vorliegenden Angaben lassen erkennen, daß es wesentlich von der Konsistenz der Blätter der Futterpflanze abhängt, ob kunstvolle Blattrollen hergestellt werden oder ob die Blätter in irgendeiner anderen Weise zusammengesponnen werden. Sind die Blätter hinreichend biegsam, dann kann ein Blatt in der Weise eingerollt werden, daß ein Teil der Blattspreite durch Gespinstfäden unter Biegespannung gesetzt und dieser sich dann einrollende Teil durch einen Einschnitt von der übrigen Blattspreite abgetrennt wird, wie dies nach Hasenfuss (1979) bei *Thyris fenestrella* Scopoli und nach Weidner (1953) bei *Striglina scitaria* Walker (= *thermesioides* Snellen) geschieht. *Rhodoneura myrtaea* Drury hat hingegen eine Futterpflanze (*Palaquium*), deren ältere Blätter so steif sind, daß sie weder gerollt noch gefaltet werden können — die Raupe behilft sich dadurch, daß sie die Ränder von jungen, noch nicht entfalteten Blättern zusammenspinnt (Franssen 1931).

Die Thyrididae als sekundäre Engraumbewohner

Börner (1932) stellt die Thyrididae in die Familienreihe der Bombycoidea, sie wären demnach mit den Sphingidae, Saturniidae, Lasiocampidae etc. näher verwandt. Für alle Bombycoidea außer den Thyrididae ist jedoch charakteristisch, daß sie frei an ihren Futterpflanzen lebende, stark behaarte Larven haben. In diesem Zusammenhang ist die Hypothese von Interesse, die davon ausgeht, daß die blattrollende oder -wickelnde Lebensweise der Thyrididae aus der freien Lebensweise hervorgegangen ist. Das für Larven mit dem generellen regulären Borstenmuster der Lepidoptera (Hasenfuss 1963) ungewöhnlich gehäufte Vorkommen von zusätzlichen, im Auftreten variablen Borsten bei den Thyrididae läßt sich als Stütze für diese Hypothese werten.

Untersucht man die Ausbildung der Borstenmuster bei engraumbewohnenden Lepidoptera-Larven (Gespinströhrenbewohner, Blattwickler im weitesten Sinne, endophytisch lebende Larven, Sackträger etc.) und bei frei an ihren Futterpflanzen lebende Larven, so zeigt es sich, daß zumindest die sogenannten primären Engraumbewohner das typische generelle reguläre Borstenmuster der Lepidoptera besitzen, während bei den frei lebenden Larven in diesem Borstenmuster in den meisten Fällen oft sehr zahlreiche zusätzliche Borsten eingefügt sind („Ausbaumuster"). Nun gibt es bei manchen Gruppen der Lepidoptera mit sonst frei lebenden Larven auch Engraumbewohner (Blattwickler im weitesten Sinne und endophytisch lebende Larven), die die typischen Errungenschaften der frei lebenden Larven (vermehrte Anzahl der Borsten, verschieden gestaltete Fortsätze etc.) zumindest rudimentiert aufweisen und für die bereits aus der Stellung im System folgt, daß sie von frei lebenden Formen herstammen.

Beispiele für solche sicheren sekundären Engraumbewohner finden sich unter anderem bei den Papilionoidea, die im übrigen frei lebende Larven haben. Vereinzelte Nymphalidae, wie *Vanessa atalanta* Linnaeus, *Vanessa cardui* Linnaeus und nach Müller (1886) auch die neotropischen Arten der Gattung *Anaea* Hübner sowie *Hypanartia lethe* Doubleday leben zwischen zusammengesponnenen Blättern; dabei haben sie ihre typische Dornenausstattung noch beibehalten. Die Raupen von *Dynamine mylitta* Cramer leben in Blüten und die von *Dynamine tithia* Hübner endophytisch in Blütenknospen, wobei die letztgenannte Art gegenüber ihren Verwandten in Anpassung an die enge Räumlichkeit ihre Dornen erheblich verkürzt hat (Müller 1886). Es besteht kein Zweifel, daß die freie Lebensweise der Nymphalidae sowie überhaupt der Papilionoidea plesioök und die hier genannten Engraumbewohner sekundär sind. Die Hesperoidea, die nach Ehrlich (1958) die Schwestergruppe der Papilionoidea darstellen, sind offenbar weitestgehend derartig sekundäre Engraumbewohner, denn sie leben als Larven zwischen zusammengesponnenen oder -gerollten Blättern und besitzen sehr zahlreiche, wenn auch sehr stark verkürzte Borsten; bezeichnenderweise gibt es aber auch bei den Hesperiidae noch frei lebende Larven (Schröder 1975), die wohl plesioök sind.

Entsprechendes findet man bei den Pterophoridae, die ursprünglich frei lebend eine starke Behaarung erworben haben, dann teilweise zur endophytischen Lebensweise übergegangen sind, wobei sie die Anzahl der Borsten wieder erheblich verringert haben, ohne jedoch den Zustand des generellen regulären Borstenmusters und damit den Zustand der primären Engraumbewohner wieder zu erreichen. Dies gilt zum Beispiel für die Arten der Gattung *Leioptilus* Wallengren unter den sonst frei lebenden Pterophorinae.

Findet man also bei Engraumbewohnern zumindest noch Rudimente von Bildungen, die verbreitet bei frei lebenden, nicht jedoch bei den übrigen, als primär angesehenen Engraumbewohnern vorkommen, dann darf angenommen werden, daß es sich um sekundäre Engraumbewohner handelt. Das bei primären Engraumbewohnern sonst nicht vorkommende gehäufte Auftreten zusätzlicher Borsten bei den Larven der Thyrididae (siehe Hasenfuss 1979) kann somit als Rudiment einer reicheren Beborstung angesehen werden, die in der Evolution während einer Phase des freien Lebens erworben wurde. Die Thyrididae wären demnach sekundäre Engraumbewohner, die von der freien zur blattrollenden oder -wickelnden Lebensweise übergegangen sind.

Der Übergang von der freien zur blattwickelnden oder -rollenden Lebensweise, für den es ja auch viele Modelle, unter anderem bei den Papilionoidea gibt, konnte in der Evolution offenbar recht leicht und vielfach unabhängig erfolgen. Das ist auch evolutionsbiologisch verständlich, wenn man davon ausgeht, daß die Larven der Lepidoptera bei der Besiedlung oberirdischer Pflanzenteile Gespinstunterlagen anlegten, die es ihnen ermöglichten, einen festen Halt auf den glatten Oberflächen der Pflanzen zu finden. Die meisten frei lebenden Larven der Lepidoptera benutzen dieses Verfahren übrigens auch heute noch. Werden solche Gespinstunterlagen zum Beispiel auf Blattflächen angelegt und von Zeit zu Zeit weiter verstärkt, so führt dies infolge der nachträglichen Verkürzung der Gespinstfäden zur Einkrümmung der Blattfläche und damit zur Ausgangssituation für die Evolution von Blattrollern. Werden dabei benachbarte Blätter durch Gespinstfäden verbunden, so kann dies zum Leben zwischen zusammengesponnenen Blättern, also in Blattwickeln im weitesten Sinne, führen.

Die vorgelegten Sachverhalte und Überlegungen lassen also die Auffassung als gut begründet erscheinen, daß der unmittelbare Ahne der Thyrididae ein Blattroller oder -wickler war und daß die Evolution zu diesem Ahnen über Formen verlaufen ist, die mittels einer Gespinstunterlage frei an oberirdischen Pflanzenteilen gelebt haben. Damit würden die Thyrididae gut zu den übrigen Bombycoidea passen, die ebenfalls von derartig frei lebenden Formen abstammen müssen.

Die Rolle des generellen refulären Borstenmusters und der Trend zur Borstenvermehrung

Schließlich seien noch die Zusammenhänge zwischen den Ausbildungszuständen der Borstenmuster bei primären und sekundären Engraumbewohnern sowie der frei lebenden Larven diskutiert, die ja die Einstufung der Thyrididae als sekundäre Engraumbewohner erst ermöglicht haben.

Es besteht kein Zweifel, daß die primären Engraumbewohner der Lepidoptera[1]) plesioök sind und daß in einigen Teilgruppen der Lepidoptera die freie Lebensweise mehrfach unabhängig als Apoökie erworben wurde. Dafür sprechen die folgenden Sachverhalte. Die Mehrzahl der rezenten Lepidoptera, darunter sämtliche mehr plesiomorphe Gruppen sind ausnahmslos sogenannte primäre Engraumbewohner. Diese sind dadurch definiert, daß sie das generelle reguläre Borstenmuster der Lepidoptera haben (Hasenfuss 1963), deren Elemente in Anzahl, Anordnung und in den Größenverhältnissen sehr konstant sind. Die Muster stimmen bei den verschiedenen Arten sehr weitgehend überein, sie sind homolog, und es ist unwahrscheinlich, daß sie in dieser nahezu identischen Form mehrfach unabhängig in der Evolution entstehen konnten. Die frei lebenden Larven kommen hingegen nur in einigen stärker apomorphen Teilgruppen vor, die untereinander nicht näher verwandt sind, aber als nächste Verwandte primär engraumbewohnende Gruppen haben. Bei den frei lebenden Larven ist meist noch auf der Grundlage des generellen Borstenmusters erkennbar die Anzahl der Borsten mehr oder weniger vergrößert, wobei in den ,,Ausbaumustern'' eine sehr große Mannigfaltigkeit vorliegt. In den Gruppen mit frei lebenden Larven gibt es auch Engraumbewohner, die ebenfalls eine, gegenüber dem generellen Borstenmuster vermehrte Anzahl von in mannigfaltigen Mustern angeordneten Borsten besitzen. Wie oben ausgeführt, können diese sogenannten sekundären Engraumbewohner als Modelle für den Übergang von der freien zur engraumbewohnenden Lebensweise angesehen werden. Offenbar wird bei ihnen der Zustand des generellen Borstenmusters aber nicht erreicht, was wiederum als Argument dafür dienen kann, daß das generelle reguläre Borstenmuster der Lepidoptera nicht mehrfach unabhängig entstand.

Die vorliegende Situation ist somit nur mit der Annahme vereinbar, daß die engraumbewohnende Lebensweise für die Lepidoptera plesioök ist und daß das unter diesen Bedingungen entstandene symplesiomorphe generelle reguläre Borstenmuster in der Evolution nur mit geringfügigen Abwandlungen beibehalten wurde soweit die Lepidoptera Engraumbewohner geblieben sind. Bei dem mehrfach unabhängig erfolgten Übergang zur freien Lebensweise setzte dann ein starker ,,trend'' zur Borstenvermehrung ein. Bei der gelegentlichen Rückkehr zur engraumbewohnenden Lebensweise kam es teilweise zu einer Rückbildung der ,,überzähligen'' Borsten, ohne daß jedoch normalerweise der Zustand des generellen Borstenmusters wieder erreicht wurde. Die folgende, zunächst hypothetische Interpretation läßt dieses eigentümliche Verhalten des Borstenmusters der Larven der Lepidoptera verständlich erscheinen.

---

1) Die von den übrigen Lepidoptera stark abweichenden Zeugloptera mit der Familie Micropterygidae werden hierbei nicht berücksichtigt, so daß die folgenden Ausführungen streng genommen nur für die Glossata zutreffen.

Bei dem generellen regulären Borstenmuster der primären Engraumbewohner handelt es sich offenbar um ein System von tangorezeptorischen Sensillen, das einen ausgedehnteren Tastraum um die Larve bildet und auch Informationen über die Abstände der Dinge von der Körperoberfläche liefern kann. Ein solches „Abstände different registrierendes Tastsystem" kann aber nur in der Weise realisiert werden, daß die Borsten verschieden lang und so angeordnet sind, daß beim Abbiegen einer längeren Borste nicht zugleich auch kürzere Borsten mit abgebogen werden, die Borsten sich also „nicht ins Gehege kommen". Diese Eigenschaften werden aber nur durch ein Sensillensystem gewährleistet, bei dem Anzahl, Anordnung und Längenverhältnisse der Sensillen konstant sind, das also streng regulär ist.

Nun gelten für die mechanorezeptorischen Sensillenmuster der Insekten und wohl auch der übrigen Arthropoda ganz allgemein die folgenden Regeln. Die noch kleinen frühen Jugendstadien haben normalerweise relativ wenige reguläre Sensillen; bei den Häutungen werden entsprechend der beim Wachstum vergrößerten Körperoberfläche zusätzliche Sensillen zwischen den bereits früher ausgebildeten eingefügt, so daß eine gewisse Dichte des Sensillenbesatzes während der Larvalentwicklung aufrecht erhalten bleibt. Die Regularität dieser später angelegten Sensillen ist aber umso geringer, je später die Sensillen in der Ontogenese gebildet werden und je größer die Anzahl der neu gebildeten Sensillen ist (Tuxen 1961, Hasenfuss 1963).

Ein in allen Larvalstadien streng reguläres Sensillenmuster, das als Abstände different registrierendes Tastsystem fungiert, kann bei dieser Sachlage nur so gebildet werden, daß es auf die noch regulären Sensillen der frühesten Stadien beschränkt bleibt und das Auftreten zusätzlicher Sensillen während der späteren Larvalhäutungen unterdrückt wird. Dabei wird auf die an und für sich erwünschte Aufrechterhaltung einer gewissen Sensillendichte bei zunehmender Körperoberfläche zugunsten der für Engraumbewohner bedeutender Funktion als Abstände different registrierendes Tastsystem verzichtet. Damit wird aber ein Zustand erreicht, wie er im generellen regulären Borstenmuster und damit bei den primären Engraumbewohnern der Lepidoptera besteht.

Bei holometabolen Insekten, wie den Lepidoptera, konnte die Unterdrückung der Neubildung von Sensillen während der Häutungen nicht in der Weise erfolgen, daß die Potenz zur Bildung von neuen Sensillen während der Häutungen völlig abgebaut wurde. Diese Potenz mußte schon deswegen erhalten bleiben, weil bei der Imaginalhäutung die spezifischen imagoeigenen Sensillen und andere auf Sensillen zurückführbare „echte Haare" (zum Beispiel Schuppen) neu gebildet werden müssen. Was hier eintrat war offenbar eine Unterdrückung oder Hemmung der Realisierung dieser Potenz bei Larvalhäutungen und offensichtlich auch der Puppenhäutung. Eigentümlicherweise ist bei den Lepidoptera diese Unterdrückung bei der 1. Larvalhäutung in ganz spezifischer Weise nur zum Teil wirksam, denn zum generellen regulären Borstenmuster gehören nicht nur die primären (während der Embryonalentwicklung gebildeten) sondern auch einige streng reguläre subprimäre (mit der 1. Larvalhäutung auftretende) Borsten. Es muß somit bei den Lepidoptera mit dem generellen regulären Borstenmuster ein recht spezifisches System von morphogenetischen Bedingungen existieren, das die Bildung von überzähligen Sensillen verhindert und das im folgenden einfach Hemmsystem genannt wird. Diese besondere Art des Hemmsystems macht es unwahrscheinlich, daß das generelle reguläre Borstenmuster der Lepidoptera mehrfach unabhängig entstand. In Übereinstimmung mit dem oben Gesagten sind die Vertreter mit diesem Muster symplesiomorph und die damit korrelierte engraumbewohnende Lebensweise plesioök.

Das generelle reguläre Borstenmuster der Larven der Lepidoptera läßt sich somit als Anpassung an das Leben in einer engräumig strukturierten Umwelt verstehen — seine Rolle als Abstände different registrierendes Tastsystem ist übrigens grundsätzlich experimentell überprüfbar. Soweit die Larven der Lepidoptera in der weiteren Evolution Engraumbewohner geblieben sind, behielt das generelle reguläre Borstenmuster diese Rolle bei (primäre Engraumbewohner). Es stand dabei mit dem dieses Muster realisierenden Hemmsystem ständig unter dem Schutz der stabilisierenden Selektion. Änderungen des Borstenmusters wurden nur insoweit toleriert, als sie das Fungieren des Tastsystems nicht beeinträchtigten, was einerseits die weitgehende Übereinstimmung dieser Muster und andererseits die immerhin vorhandenen systematisch auswertbaren Unterschiede in den Mustern erklärt.

Mit dem mehrfach unabhängig erfolgten Übergang zur freien Lebensweise an oberirdischen Pflanzenteilen verlor das generelle reguläre Borstenmuster seine Bedeutung als Abstände different registrierendes Tastsystem und wurde wieder in die Rolle eines einfachen Tastsystems versetzt. Damit war wieder der Weg frei für einen Ausbau des Borstenmusters durch während der Larvalhäutungen auftretende zusätzliche Borsten. Daß es dabei fast immer zu einer Vermehrung der Borsten kam, gewissermaßen ein „trend" zur Borstenvermehrung vorlag, ist wiederum aus der gegebenen Situation leicht verständlich. Einmal gewinnt das Prinzip, die während des Wachstums vergrößerte Körperoberfläche mit zusätzlichen Sensillen zu versehen und damit eine Mindestdichte der Sensillen aufrechtzuerhalten, wieder an Bedeutung — das Einfügen zusätzlicher Sensillen während der Larvalhäutungen und damit der Abbau des Hemmsystems kann mithin selektionspositiv gewesen sein. Andererseits hat aber mit der spezifischen Rolle des generellen regulären Borstenmusters auch das Hemmsystem seine Bedeutung verloren und alle Vorgänge, die zum Abbau dieses nicht mehr benötigten Systems führten, verhalfen der latenten Potenz, während der Larvalhäutungen zusätzliche Borsten bilden zu können, zur Realisation. An einer solchen Destruktion konnten zum Beispiel anderweitig selektionspositive Allele von pleiotropen Genen beteiligt sein, und es ist sogar denkbar, daß sich der Verfall des Systems auch in einem selektionsneutralen Bereich abgespielt haben könnte. Das wäre der Fall gewesen, wenn die Zerstörung des Hemmsystems durch Mutationsdruck an den beteiligten Genen und durch genetische Drift verursacht wurde, wobei die Borstenvermehrung in einem gewissen Umfang selektonsneutral und damit auch der zusätzliche Materialaufwand dabei vernachlässigbar klein blieb.

Da die Bildungsorte der zusätzlichen, während der Häutungen auftretenden Sensillen offenbar nicht in einem bestimmten einheitlichen Muster festgelegt sind, kam es zu einer außerordentlich großen Mannigfaltigkeit der Ausbaumuster. Im weiteren Verlauf der Evolution konnten die derartig vermehrten Borsten bei frei lebenden Larven zusätzlich zu ihrer ursprünglichen Tastfunktion noch weitere Rollen übernehmen, wie etwa die Beteiligung an der Ausgestaltung der Tracht, als in ihren Einlenkungen verkeilte und daher starr abstehende Abwehrsekrete sezernierende Drüsenhaare, als Einrichtungen zur passiven Ausbreitung durch den Wind und anderes mehr.

Bei der gelegentlich erfolgten Rückkehr von der freien zur engraumbewohnenden Lebensweise konnte unter geeigneten Bedingungen wieder eine Evolution des Borstenmusters zu einem Abstände different registrierenden Tastsystem einsetzen. Verschiedentlich ist auch die Anzahl der Borsten wieder reduziert worden, so daß ein dem generellen regulären Borstenmuster ähnliches Sensillensystem entstand (so zum Beispiel in der Gattung *Leioptilus* Wallengren [Pterophoridae]). Es ist aber recht unwahrscheinlich, daß dabei ein dem ursprünglichen Hemmsystem völlig gleiches Hemmsystem entstehen konnte, so daß die beobachteten Unterschiede in den Borstenmustern der primären und sekundären Engraumbewohner auch zu erwarten sind. Sekundäre Engraumbewohner können in der Regel an der relativ höheren Anzahl zusätzlicher Borsten erkannt werden.

Zusammenfassung

Die bisher bekannten Daten über die Larven der Thyrididae werden evolutionsbiologisch interpretiert. Demnach ist als die ursprüngliche, die plesioöke Lebensweise dieser Larven die in Blattrollen oder -wickeln anzusehen. Davon ausgehend ist bei den Thyrididae mehrfach unabhängig die apoöke endophytische Lebensweise als Bohrer erworben worden. Gegenüber dem generellen regulären Borstenmuster der Lepidoptera gehäuft vorkommende zusätzliche Borsten bei den Thyridae weisen darauf hin, daß es sich hierbei um sekundäre Engraumbewohner handelt, die also von einer freien Lebensweise an oberirdischen Pflanzenteilen zum Leben in Blattwickeln oder -rollen übergegangen sind.

Schließlich wird ganz allgemein das Verhalten des Borstenmusters der Larven der Lepidoptera in der Evolution in Abhängigkeit von der Lebensweise diskutiert. Dieses Verhalten kann zwanglos durch die Annahme erklärt werden, daß das Borstenmuster bei den primären Engraumbewohnern die Rolle eines Abstände von der Körperoberfläche different registrierenden Tastsystems spielt und daß diese Rolle beim Übergang zur freien Lebensweise verloren ging, wobei ein trend zur Borstenvermehrung auftrat. Bei der sekundären Rückkehr zur engraumbewohnenden Lebensweise wurde der Zustand der primären Engraumbewohner normalerweise nicht wieder erreicht.

Literatur

Bose, B. B. (1935): Life-histories of some Indian Thyrididae (Lepidoptera).- Ind. J. Agric. Sci., Delhi 5: 737-742.

Börner, C. (1932): Lepidoptera. In: Brohmer, P. (Herausgbr.), Fauna von Deutschland. 4. Aufl. Heidelberg.

Dalla Torre, K. W. (1914): Thyrididae. In: Wagner, H. (Herausgbr.), Lepidopterorum Catalogus. Pars 20. Berlin.

Ehrlich, P. B. (1958): The comparative morphology, phylogeny and higher classification of the Papilionidea. - Univ. Kansas Sci. Bull. 39: 305-370

Franssen, C. J. H. (1931): Die Biologie van *Rhodoneura myrtaea*. Natuurh. Maandbl., Maastricht, 20: 117-120, 144-148, 158-161, 173-176.

Hasenfuss, I. (1963): Eine vergleichende-morphologische Analyse der regulären Borstenmuster der Lepidopterenlarven. Studien zur Methodik der Vergleichenden Morphologie der Borstenmuster und zur phylogenetischen Deutung der Abwandlungen der regulären Borstenmuster der Lepidopterenlarven. - Z. Morph. Ökol. Tiere 52: 197-364.

— (1979): Die Präimaginalstadien von *Thyris fenestrella* Scopoli (Thyrididae, Lepidoptera). - Bonn. zool. Beitr. (im Druck).

Heinrich, C. (1921 a): On some forest Lepidoptera with descriptions of new species, larvae and pupae. - Proc. U.S. Nat. Mus. Washington 57: 53-96.

— (1921 b): Some Lepidoptera likely to be confused with the pink bollworm. — Jour. Agric. Res. 20: 807-836.

Mutuura, A. (1958): On the larva of *Herdonia osacesalis* Walker 1[illegible]9 (Thyrididae). - Trans. Lepidopt. Soc. Japan 9: 20-21.

Müller, W. (1886): Südamerikanische Nymphalidenraupen. Versuch eines natürlichen Systems der Nymphaliden. - Zool. Jb. Syst. 1: 417-678.

Osche, G. (1962): Das Praeadaptationsphänomen und seine Bedeutung für die Evolution. - Zool. Anz. 169: 14-49.

Schröder, H. (1975): Die Raupe der westafrikanischen Hesperiide *Pyrrhochalcia iphis* (Lep.). - Ent. Z., Stuttgart, 85 (20): 229-232.

Spuler, A. (1910): Die Schmetterlinge Europas. Bd. 2. Stuttgart.

Tuxen, S. L. (1961): Die Variabilität einer Proturen-Art (*Acerentomon gallicum* Ion.) nebst deren postembryonaler Entwicklung. - Zool. Anz. 167: 58-69.

Weidner, H. (1953): Thyrididae. In: Sorauer, P. (Begründer), Handbuch der Pflanzenkrankheiten 4: 289-290. Berlin, Hamburg.

Whalley, P. E. S. (1964): Catalogue of the world genera of the Thyrididae (Lepidoptera) with type selection and synonymy. - Ann. Mag. nat. Hist. London (13) 7: 115-127.

Anschrift des Verfassers: Priv. Doz. Dr. I. Hasenfuss, Zoologisches Institut I der Universität, Universitätsstr. 19, D 8520 Erlangen.

Populationsstudien an Tierläusen (Phthiraptera) I. *Myrsidea obovata* (Piaget, 1880) (Menoponidae: Mallophaga)

von

HEINRICH KLOCKENHOFF, GERHARD SCHIRMERS und
MANFRED ZYSK, Bonn

1. Einleitung

Die taxonomische Bearbeitung der Tierläuse beruht weitgehend auf morphologischen Merkmalen, da die Biologie dieser Parasiten nur unzureichend erforscht ist. Bei der Abgrenzung von Arten und Unterarten nach morphologischen Merkmalen fehlt es aber oft an begründeten Aussagen über deren Wertigkeit. Eine Summierung statistisch signifikanter Unterschiede hat daher für die Trennung niederer Taxa nur eine gebrenzte, hypothetische Aussagekraft (vgl. Klockenhoff und Schirmers 1976); Grad und Zahl der morphologischen Unterschiede allein reichen nicht zur Beurteilung eines Taxons aus, wenn die intraspezifische Variation, vor allem die Variation der einzelnen Populationen, unberücksichtigt bleibt.

Mit einer ,,Population'' bezeichnet man im allgemeinen die Gesamtheit der ,,an einer bestimmten Lokalität lebenden Individuen, welche potentiell eine einzige, sich untereinander kreuzende Gemeinschaft bilden'' (Mayr 1975, 349; vgl. ders. 1967, 115; Wilson und Bossert 1973; Osche 1972). Die Tierläuse als permanente Parasiten haben in der Regel nur während der Zeit der Paarung und Brutpflege ihrer Wirte die Gelegenheit, von einem Wirtsindividuum zum anderen überzuwechseln. So bietet sich bei ihnen der Populationsbegriff für drei, gegebenenfalls vier Formen räumlich umgrenzter Gruppierungen an:

a) alle Läuse einer Art auf einem Wirtsindividuum
b) alle Läuse einer Art auf einer lokalen Wirtspopulation
c) alle Läuse einer Art auf einer Wirtsunterart
d) alle Läuse einer über mehrere Wirtsarten verbreiteten Art auf einer bestimmten Wirtsart.

Bei dem Vorhaben, die Mallophagenspezies *Myrsidea obovata* auf die intraspezifische Variation ihrer Merkmale zu untersuchen, standen uns Populationen von verschiedenen Wirtsindividuen (Form a), solche von lokalen Wirtspopulationen (Form b) und solche von zwei verschiedenen Wirtsarten (Form d) zum Vergleich zur Verfügung.

2. *Myrsidea obovata* (Piaget, 1880)

Die Federlinge der Gattung *Myrsidea* Waterston, 1815 zeichnen sich vor allem durch die Ausbildung von Stachelhügeln am Abdominalsternit II (♂ u. ♀) und der Verlängerung beim Metanotum und/oder den ersten Abdominaltergiten (♀) aus. Diesen Merkmalen kommt (vgl. Clay 1966 und Klockenhoff 1969) möglicherweise eine Bedeutung bei der Partnerfindung zu, und sie könnten daher als Artmerkmale besonders geeignet sein. Weitere Merkmale, die in den letzten Jahren bei der Beschreibung und Abgrenzung von Taxa dieser Gattung verwandt wurden, sind: Körpermaße, Beborstung von Gula, Pro- und Metanotum, Metasternalplatten, Femur III und Abdomen. Hinzu kommen die Form des Hypopharynxsklerits und des männlichen Genitalsklerits (vgl. Clay 1962 und 1966, Haub 1972 und 1977, Klockenhoff 1969 und 1977 und Tandan 1972).

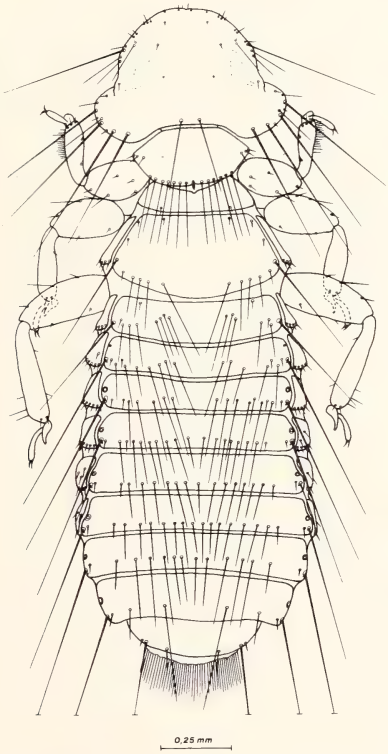


Abb. 1: *Myrsidea o. obovata*, ♀ dorsal

Die als *Menopon obovatum* von Piaget 1880 beschriebene Federlingsart (s. Abb. 1) kommt auf dem Schildraben (*Corvus albus*) vor. Bisher sind weitere Unterarten bekannt geworden: *M. obovata nigra* (Kellogg und Paine 1911) von *Corvus albicollis, M. o. woltersi* Klockenhoff 1975 von *Corvus rhipidurus* und *M. o. somaliensis* Klockenhoff und Schirmers 1976 von *C. edithae*. Die Art- und Unterartbeschreibungen finden sich bei Klockenhoff (1975) und Klockenhoff und Schirmers (1976). Zur geographischen Verbreitung dieser Parasiten und ihrer Wirtsvögel s. Abb. 2.

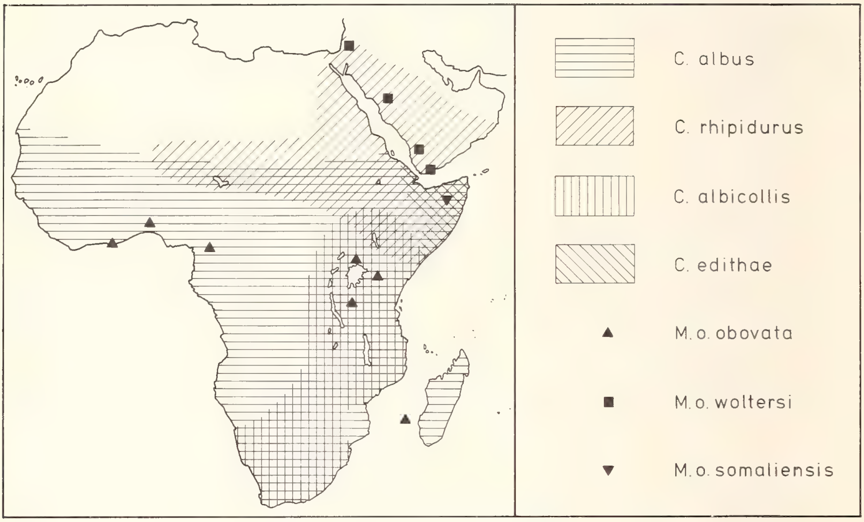


Abb. 2: Verbreitungsschema der Wirte von *Myrsidea o. obovata, M. o. woltersi* und *M. somaliensis*

3. **Material**

Untersucht wurden *Myrsidea o. obovata*-Exemplare von *Corvus albus*, und zwar vier Serien von vier Schildraben einer Wirtspopulation bei Accra (Ghana), sowie *M. o. obovata*-Exemplare eines Schildrabens aus Nairobi (Kenya). In die Untersuchung miteinbezogen wurden bereits ermittelte Meßwerte von Federlingen der Unterart *M. o. woltersi*, die von Borstenraben (*C. rhipidurus*) gesammelt wurden (vgl. Klockenhoff 1975, 222-226).

3.1. *Myrsidea o. obovata*

a) 40 ♂ und 38 ♀ von 4 *Corvus albus* aus Ghana (Stichproben G1: 10 ♂ und 10 ♀; G2: 10 ♂ und 10 ♀; G3: 10 ♂ und 8 ♀; G4: 10 ♂ und 10 ♀).

b) 40 ♂ und 40 ♀ von 1 *Corvus albus* aus Nairobi/Kenya (= Stichprobe K).

3.2. *Myrsidea o. woltersi*

11 ♂ und 24 ♀ von *Corvus rhipidurus* (= A).

4. Methode

Zur Feststellung der intraspezifischen Variation wurden zunächst die Körpermaße (s. Abb. 3) und die Beborstung der fünf *M. o. obovata*-Serien (jede von einem Wirtsindividuum) ermittelt und die Unterschiede bei den Einzelmerkmalen festgestellt. Dann wurden die Meßwerte der vier Parasiten-Stichproben (G1-G4) der Wirtspopulation aus Accra (Ghana) zusammengefaßt und mit denen der Schildraben-Federlinge aus Nairobi (Kenya) verglichen. Schließlich stellten wir die Meßwerte dieser fünf *Myrsidea*-Serien von Schildraben denen der Myrsideen des Borstenraben gegenüber (*M. o. obovata : M. o. woltersi*).

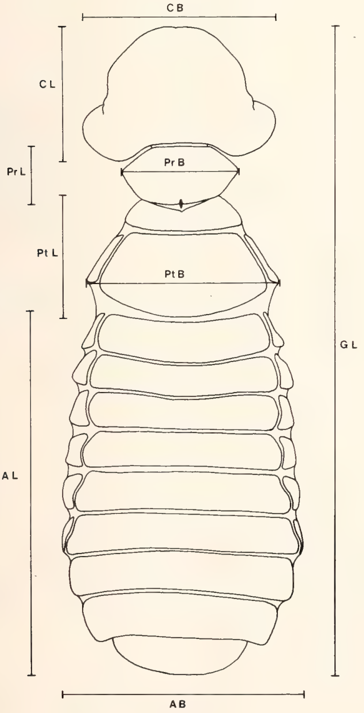


Abb. 3: Körpermaße bei *Myrsidea obovata*
CB = Caput-Breite
CL = Caput-Länge
PrB = Prothorax-Breite
PrL = Prothorax-Länge
PtB = Pterothorax-Breite
PtL = Pterothorax-Länge
AB = Abdomen-Breite
AL = Abdomen-Länge
GL = Gesamt-Länge

Als Testmethoden dienten der T-Test und der Differenzierungsindex (Mayr 1975). Prüfungen ergaben, daß für die überwiegende Zahl der Merkmale eine Normalverteilung angenommen werden kann.

Für die Tabellen, in denen die Ergebnisse beider Testmethoden aufgeführt sind (Tab. 1), gelten folgende Symbole:

t-Test	Differenzierungsindex
— : $P > 0{,}05$	— : $D < 0{,}675$ (75 %)
▼ : $0{,}05 \geq P > 0{,}01$	● : $0{,}675 \leq D < 1{,}28$ (75—89 %)
▼▼ : $0{,}01 \geq P > 0{,}001$	●● : $1{,}28 \leq D < 1{,}75$ (90—95 %)
▼▼▼: $P \leq 0{,}001$	●●●: $D \geq 1{,}75$ (96 %)

Um zu erfahren, ob und wie weit die Einzelmerkmale in ihrer Variation zusammenhängen, haben wir diese miteinander korreliert. Und zwar alle Körpermaße, die Beborstung der abdominalen Tergite (I-VIII), Sternite (III-VIII + IX) und Pleurite (III-VIII); die Summen der abdominal-tergalen,-sternalen und -pleuralen Beborstung; die Anzahl der Borsten der Gula, die des Pronotum- und Metanotum-Hinterrandes, der Metasternalplatten, der bürstenförmig angeordneten Setae des Femur III und die des Abdominaltergits I (♀).

Die Borstenzahlen von Gula, Pronotum- und Metanotum-Hinterrand, Metasternalplatte und Femur III und die Summen der abdominalen Beborstungen wurden untereinander und mit der Kopfbreite statistisch in Beziehung gesetzt; die Kopfbreite wurde stellvertretend als ,,Maß" aller einzelnen Körperabschnitte verwandt, da die Körpermaße untereinander korrelieren und die Kopfbreite den Einflüssen der Präparation am geringsten unterliegt.

Die Signifikanzen der Korrelation und die Anzahl der Freiheitsgrade sind bei den einzelnen Tabellen angegeben.

5. Ergebnisse

5.1. Intraspezifische Variation

Die statistische Auswertung der Meßergebnisse zeigt, daß schon zwischen den einzelnen *Myrsidea*-Populationen von verschiedenen Individuen einer lokalen Schildraben-Population die Körpermaße stark variieren, wenn auch zwischen den einzelnen Populationen unterschiedlich (vgl. Tab. 1, G1:G2 bzw. G1:G3). Unterschiede in der Beborstung fehlen oder sind nur schwach signifikant.

Mehr Unterschiede und ein allgemein höheres Signifikanz-Niveau ergeben sich beim Vergleich der Myrsideen von geographisch weit voneinander entfernten Schildraben-Populationen (K:G1-4 und K:G). Hier sind auch schon deutliche und zum Teil hoch signifikante Differenzen (t-Test) bei der Beborstung zu erkennen.

		G1:G2				G1 : G3				G1 : G4				G2: G3				G2: G4				G3 : G4			
		♂		♀		♂		♀		♂		♀		♂		♀		♂		♀		♂		♀	
		p	D	p	D	p	D	p	D	p	D	p	D	p	D	p	D	p	D	p	D	p	D	p	D
KÖRPERMASSE																									
Caput-Länge		▼▼▼	●	▼▼▼	●	–	–	–	–	▼ ▼	●	–	–	▼▼▼	● ●	▼▼▼	●	–	–	▼	–	▼ ▼	●	▼ ▼	●
Caput-Breite		▼▼▼	●	▼ ▼	●	–	–	▼	–	▼ ▼	●	▼ ▼	●	▼▼▼	● ●	▼▼▼	●	–	–	–	–	▼ ▼	●	▼▼▼	● ●
Prothorax-Länge		▼ ▼	●	▼▼▼	●	▼	–	–	–	–	–	▼ ▼	–	▼▼▼	●	▼▼▼	●	▼	–	▼	–	▼ ▼	–	▼ ▼	●
Prothorax-Breite		▼▼▼	●	▼	–	–	–	–	–	▼ ▼	●	▼	–	▼▼▼	● ●	▼▼▼	●	–	–	–	–	▼▼▼	●	▼▼▼	●
Pterothorax-Länge		▼▼▼	● ●	▼	–	▼	–	▼	–	▼ ▼	–	–	–	▼ ▼	●	▼▼▼	●	▼	–	–	–	–	–	▼ ▼	–
Pterothorax-Breite		▼▼▼	● ●	▼▼▼	●	▼	–	–	▼	▼ ▼	–	▼	–	▼ ▼	●	▼▼▼	●	▼ ▼	–	▼	–	–	–	–	–
Abdomen-Länge		▼▼▼	● ●	▼ ▼	–	–	–	–	–	▼▼▼	●	–	–	▼ ▼	●	▼▼▼	●	–	●	–	–	–	–	–	–
Abdomen-Breite		▼ ▼	●●●	–	–	–	–	–	–	▼	–	–	–	▼ ▼	●	–	–	–	–	–	–	–	–	▼	–
Gesamtlänge		▼▼▼	● ●	▼▼▼	●	–	–	–	–	▼ ▼	●	▼	–	▼ ▼	●	▼▼▼	●	▼	–	▼	–	▼	–	▼ ▼	●
Caput-Index		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	▼	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	▼▼▼	●
BEBORSTUNG																									
Gula		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	▼	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Pronotum-Hinterrand		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	▼	–	–	–	–	–	▼	–
Metanotum-Hinterrand		–	–	–	–	–	–	–	–	▼▼▼	●	▼	–	–	–	–	–	–	●	–	–	▼	●	–	–
Metasternalplatte		–	–	–	●	–	–	–	–	▼ ▼	–	–	–	–	–	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–
Femur III		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	▼	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Abdomen-Tergit	I	–	–	–	–	–	–	–	–	▼ ▼	–	–	–	–	–	–	–	–	–	▼	●	–	–	–	–
	II	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	▼	–	–	–	–	–	▼	–	–	–	▼ ▼	●	–	–
	III	–	–	–	–	–	–	▼▼▼	●	–	–	▼	–	–	–	–	–	▼	–	▼▼▼	–	–	–	–	–
	IV	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	▼▼▼	●	–	–	–	–	–	–	–	–
	V	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	VI	–	–	–	–	–	–	–	–	▼	–	–	–	–	–	–	–	▼ ▼	●	–	–	–	–	–	–
	VII	–	–	▼▼▼	–	–	–	–	–	▼ ▼	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	▼ ▼	●	–	–
	VIII	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	▼	–	–	–	–	–	–	–
Abdomen-Sternit	III	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	▼	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	IV	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	▼	–	–	–	–	–
	V	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	VI	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	VII	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	▼	–	–	–	–	–	–	–	▼	–	–	–
	VIII + IX																								
Abdomen-Pleurit	III	–	–	–	–	–	–	▼▼▼	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	▼	–
	IV	–	–	▼ ▼	–	–	–	▼▼▼	–	–	–	▼	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	▼	–
	V	–	–	–	–	–	–	▼	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	▼	–
	VI	▼ ▼	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	VII	–	–	–	–	–	–	–	–	▼	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	VIII	–	–	▼ ▼	–	–	–	▼	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

		K : G1				K : G2				K : G3				K : G4				G : K				[K+G] : A			
		♂		♀		♂		♀		♂		♀		♂		♀		♂		♀		♂		♀	
		p	D	p	D	p	D	p	D	p	D	p	D	p	D	p	D	p	D	p	D	p	D	p	D
KÖRPERMASSE																									
Caput-Länge		–	–	–	–	▼▼▼	● ●	▼▼▼	●	–	–	–	–	▼ ▼	●	▼▼▼	●	▼▼▼	–	▼▼▼	–	▼▼▼	●	▼▼▼	●
Caput-Breite		▼	–	▼ ▼	–	▼▼▼	● ●	▼▼▼	●	–	–	–	–	▼▼▼	●	▼▼▼	● ●	▼▼▼	●	▼▼▼	●	▼▼▼	–	▼▼▼	–
Prothorax-Länge		–	–	▼	–	▼▼▼	●	▼ ▼	–	–	–	▼	–	–	–	–	–	–	–	–	–	▼▼▼	●	▼▼▼	●
Prothorax-Breite		▼ ▼	–	–	–	▼▼▼	–	▼	–	▼▼▼	●	▼▼▼	–	▼	–	▼	–	–	–	–	–	▼▼▼	● ●	▼▼▼	●
Pterothorax-Länge		▼▼▼	–	–	–	▼ ▼	–	▼ ▼	●	–	–	▼ ▼	–	–	–	–	–	–	–	▼	–	–	–	▼ ▼	–
Pterothorax-Breite		▼▼▼	●	–	–	▼▼▼	●	▼▼▼	●	–	–	▼	–	–	–	–	–	–	–	–	–	▼▼▼	–	▼▼▼	–
Abdomen-Länge		▼ ▼	–	▼▼▼	–	▼▼▼	● ●	▼▼▼	● ●	▼▼▼	●	▼▼▼	–	▼▼▼	●	▼▼▼	●	▼▼▼	●	▼▼▼	●	▼▼▼	–	▼▼▼	●
Abdomen-Breite		▼▼▼	–	▼▼▼	●	▼▼▼	●●●	▼ ▼	●	▼▼▼	●	▼▼▼	●	▼▼▼	●	▼▼▼	●	▼▼▼	●	▼▼▼	●	▼▼▼	●	▼▼▼	●
Gesamtlänge		▼▼▼	–	▼	–	▼▼▼	● ●	▼▼▼	● ●	▼ ▼	–	▼▼▼	–	▼▼▼	●	▼▼▼	●	▼▼▼	●	▼▼▼	●	▼▼▼	–	▼▼▼	●
Caput-Index		–	–	–	–	▼ ▼	–	–	–	–	–	–	–	–	–	▼▼▼	●	–	–	▼▼▼	–	–	–	–	–
BEBORSTUNG																									
Gula		▼▼▼	●	▼	–	▼ ▼	–	▼	–	▼ ▼	●	▼ ▼	–	▼▼▼	–	▼	–	▼▼▼	–	–	–	▼▼▼	● ●	▼▼▼	●
Pronotum-Hinterrand		–	–	–	–	▼	–	–	–	–	–	–	–	▼▼▼	–	▼	–	–	–	–	–	▼▼▼	●	▼▼▼	●
Metanotum-Hinterrand		▼▼▼	●	▼▼▼	●	–	–	–	–	▼	–	▼	–	–	–	–	–	▼ ▼	–	▼▼▼	–	▼ ▼	–	–	–
Metasternalplatte		–	–	–	–	–	–	▼▼▼	●	–	–	–	–	▼	–	▼ ▼	–	▼ ▼	–	▼	–	▼▼▼	● ●	▼▼▼	●
Femur III		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	▼	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Abdomen-Tergit	I	–	–	–	–	–	–	▼ ▼	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	▼▼▼	●	▼▼▼	●
	II	–	–	–	–	▼▼▼	–	–	–	▼▼▼	–	–	–	–	–	▼	–	▼ ▼	–	–	–	–	–	▼▼▼	●
	III	–	–	▼ ▼	–	▼	–	▼	–	▼ ▼	–	▼	–	–	–	–	–	▼	–	–	–	–	–	–	–
	IV	▼	–	–	–	–	–	–	–	–	–	▼	–	–	–	–	–	▼	–	–	–	▼ ▼	–	–	–
	V	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	▼	–	–	–	–	–	–	–	–	–	▼▼▼	●	▼▼▼	–
	VI	–	–	▼	–	▼▼▼	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	▼ ▼	–	▼	–	▼▼▼	● ●	▼▼▼	●
	VII	–	–	▼	–	–	–	–	–	▼	–	–	–	–	–	–	–	–	–	▼ ▼	–	▼▼▼	●	▼▼▼	●
	VIII	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Abdomen-Sternit	III	▼	–	–	–	▼▼▼	●	–	–	▼	–	–	–	▼▼▼	●	–	–	▼▼▼	–	–	–	–	–	▼ ▼	–
	IV	▼	–	–	–	▼ ▼	–	–	–	–	–	–	–	▼▼▼	●	▼ ▼	●	▼ ▼	–	▼	–	–	–	▼▼▼	●
	V	–	–	–	–	▼	–	–	–	–	–	–	–	▼▼▼	–	–	–	▼ ▼	–	–	–	▼ ▼	–	▼▼▼	●
	VI	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	▼	–	–	–	–	–	–	–	▼▼▼	●	▼▼▼	●
	VII	–	–	▼▼▼	●	–	–	▼▼▼	–	▼ ▼	●	▼▼▼	●	–	–	–	–	▼	–	▼▼▼	–	▼	–	–	–
	VIII+IX	▼▼▼	–	▼▼▼	–	▼	–	▼ ▼	–	–	–	▼▼▼	●	▼	–	▼▼▼	–	▼▼▼	–	▼▼▼	–	–	–	▼	–
Abdomen-Pleurit	III	▼ ▼	–	–	–	▼ ▼	–	–	–	–	–	▼ ▼	–	▼ ▼	–	–	–	▼▼▼	–	–	–	▼▼▼	●	▼▼▼	●●●
	IV	–	–	▼▼▼	–	–	–	–	–	–	–	–	–	▼	–	–	–	▼	–	–	–	▼▼▼	●	▼▼▼	●●●
	V	▼	–	▼ ▼	–	–	–	▼	–	▼ ▼	–	–	–	–	–	▼▼▼	–	▼▼▼	–	▼▼▼	–	▼▼▼	●	▼▼▼	●●●
	VI	–	–	–	–	▼▼▼	–	–	–	–	–	–	–	▼ ▼	–	–	–	▼ ▼	–	–	–	▼▼▼	●	▼▼▼	●●●
	VII	▼▼▼	–	–	–	–	–	–	–	–	–	▼	–	–	–	▼	–	▼	–	▼ ▼	–	▼▼▼	–	▼▼▼	●
	VIII	▼ ▼	–	▼▼▼	–	–	–	–	–	–	–	▼	–	–	–	–	–	–	–	▼	–	▼ ▼	–	▼▼▼	●

Tab. 1a u. b: Vergleich quantifizierter Merkmale bei den *Myrsidea obovata*-Populationen von *Corvus albus* aus Ghana (= G1-(4), aus Nairobi/Kenya (= K) und von *Corvus rhipidurus* (= A).

Eine weitere Zunahme hochsignifikanter Unterschiede sowohl bei den Körpermaßen als auch bei der Beborstung findet sich beim Vergleich der konspezifischen Myrsideen verschiedener Wirtsarten (*C. albus u. C. rhipidurus*). Das vorliegende Beispiel (K + G : A) zeigt, daß zum ersten Mal — bei der abdominal-pleuralen Beborstung — D-Werte erreicht werden, die über das übliche Ausmaß der Unterart-Verschiedenheit hinausgehen.

5.2 Merkmalkorrelationen

Es lassen sich folgende Beziehungen zwischen den Einzelmerkmalen erkennen:

Die Körpermaße variieren durchaus gleichsinnig. Eine Ausnahme bildet die Abdomen-Breite, die zu den anderen Körpermaßen oft nur schwache oder gar keine signifikanten Korrelationen aufweist; dies ist vermutlich durch eine besondere Anfälligkeit gegenüber Präparationsmethoden (z.B. Quetschung bei Totalpräparaten) zu erklären.

Caput-Länge	[Cp-L]																		
Caput-Breite	[Cp-B]	•••	•••																
Prothorax-Länge	[Pr-L]	•	•••	••	•••														
Prothorax-Breite	[Pr-B]	•••	•••	•••	•••	•••	•••												
Pterothorax-Länge	[Pt-L]	•••	•••	•••	•••	••	•••	•••	•••										
Pterothorax-Breite	[Pt-B]	•••	•••	•••	•••	•••	•••	•••	•••	•••	•••								
Abdomen-Länge	[Ab-L]	•••	•••	•••	•••	•••	•••	••	•••	•••	•••	•••	•••						
Abdomen-Breite	[Ab-B]	•••	•	•••	•••	•••	▬	••	•	••	▬	•••	••	•••	•••				
Gesamtlänge	[Gs-L]	•••	•••	•••	•••	•	•••	•••	•••	•••	•••	•••	•••	•••	•••	•••	•••		
		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
		Cp-L		Cp-B		Pr-L		Pr-B		Pt-L		Pt-B		Ab-L		Ab-B		Gs-L	
		Korrelationen der Körpermaße																	

••• P ⩽ 0,1 %
• • P ⩽ 1,0 %
• P ⩽ 5,0 %
▬ P > 5,0 %
FG : 70 - 80

Tab. 2a: Korrelationen bei Körpermaßen von *Myrsidea obovata.*

Die Beborstungen des Abdomens sind überwiegend miteinander korreliert (s. Tab. 2). Jedoch zeigten die Beborstungen des Tergits I bei ♂ und ♀ und des Tergits VIII bei ♀ keine Korrelationen zu den Beborstungen der übrigen Tergite. Während bei den ♀ die Beborstungen der Sternite III-VIII + IX gemeinsam variieren, findet sich bei den ♂ keine Korrelation der Sternite VIII + IX zu den übrigen und beim Sternit III nur eine zu den nächst folgenden IV und V. Die Pleurite zeigen — mit Ausnahme weniger, nächst benachbarter — keine Korrelationsbeziehungen.

Die Gesamtbeborstung der Abdominal-Tergite variiert parallel zu der der Sternite ($P \leq 1{,}0$ %), die der Pleurite aber nur bei den ♂ zu der der Sternite ($P \leq 5{,}0$ %). Zwischen pleuraler und tergaler Beborstung besteht keinerlei sichtbare Beziehung.

Die übrigen bei der Taxonbeschreibung benutzten Beborstungen (Gula, Pro- und Metanotum-Hinterrand, Metasternalplatte und Femur III) zeigen untereinander nur in einem Fall eine Korrelation, und zwar die Anzahl der Gula-Setae mit der Anzahl der Borsten am Hinterrand des Metanotum bei den ♀ (P ≤ 1,0 %).

Bei den Korrelationen Körpermaße : Beborstung ergaben sich signifikante Werte nur zwischen der Kopfbreite der ♀ und der Anzahl der Borsten am Hinter-

Tergit	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
I																
II	▬	• •														
III	▬	▬	•	• •												
IV	• •	▬	•••	•••	•••	•••										
V	▬	▬	•••	• •	•••	•••	•••	•••								
VI	▬	▬	•••	•	•	• •	•••	•••	•••	•••						
VII	▬	▬	▬	▬	▬	• •	•••	•	•••	•••	•••	•••				
VIII	▬	▬	▬	▬	▬	▬	•	▬	•	▬	▬	▬	•	▬		

•••	P ⩽ 0,1 %
• •	P ⩽ 1,0 %
•	P ⩽ 5,0 %
▬	P > 5,0 %
	FG : 52-54

Korrelationen
der abdominal-tergalen Beborstung

Sternit	III		IV		V		VI		VII		VIII + IX	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
III												
IV	•••	•••										
V	•	•••	•••	•••								
VI	▬	•••	• •	•••	•••	•••						
VII	▬	•	• •	•••	• •	•••	•••	•••				
VIII+IX	▬	•••	▬	• •	▬	•	▬	•••	▬	•••		

•••	P ⩽ 0,1 %
• •	P ⩽ 1,0 %
•	P ⩽ 5,0 %
▬	P > 5,0 %
	FG : 52-54

Korrelationen
der abdominal-sternalen Beborstung

Pleurit	III		IV		V		VI		VII		VIII	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
III												
IV	▬	•••										
V	▬	▬	▬	▬								
VI	▬	▬	▬	•	▬	•						
VII	▬	▬	▬	▬	▬	• •	• •	• •				
VIII	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	•	▬	•••		

•••	P ⩽ 0,1 %
• •	P ⩽ 1,0 %
•	P ⩽ 5,0 %
▬	P > 5,0 %
	FG : 52-54

Korrelationen
der abdominal-pleuralen Beborstung

Tab. 2b-d: Korrelationen der abdominalen Beborstung von *Myrsidea obovata*.

rand des Pronotums ($P \leq 5{,}0$ %) und an der Metasternalplatte ($P \leq 5{,}0$ %).

Die Beborstung des Abdominaltergits I der ♀ zeigt ebenfalls keine Korrelation zur Kopfbreite und den übrigen Beborstungen.

6. **Diskussion und Schlußfolgerungen**

6.1. Die intraspezifische Variation

Daß schon zwischen den *Myrsidea*-Populationen auf verschiedenen Individuen der Schildraben-Population von Accra signifikante Unterschiede bei den Körpermaßen auftreten, kennzeichnet unseres Erachtens diese Kleinstpopulationen als bereits gut abgegrenzte genetische Einheiten. Die permanent-parasitische Lebensweise scheint bei Mallophagen — ebenso wie bei parasitischen Milben (vgl. Wharton 1957) — schon den Genfluß zwischen Parasiten-Populationen auf verschiedenen Individuen einer lokalen Wirtspopulation (s. Einleitung: Form a) einzuschränken. Modifizierend wirkende Umweltfaktoren der Mallophagen — z.B. die Körpergröße der einzelnen Wirte oder individuell verschieden starke Abwehrmechanismen — könnten zwar auch für die hier deutlich gewordenen Unterschiede verantwortlich sein; eine genetische Isolierung erscheint uns aber vor allem im Blick auf die gelegentlich hinzutretenden Beborstungsunterschiede als die wahrscheinlichere Ursache, zumal über modifizierend wirkende Anpassungsfaktoren bei Mallophagen bisher noch nichts bekannt ist.

Wie aus der Zunahme der gesicherten Unterschiede ersichtlich, vermindert sich der Genfluß sicher noch stärker zwischen Parasiten verschiedener lokaler Wirtspopulationen (Form b) und vor allem zwischen den Mallophagen verschiedener Wirtsarten (Form d). Verbreitungsbilder von *Myrsidea*-Spezies und Subspezies auf anderen Rabenvögeln bestätigen diese Annahmen (vgl. Klockenhoff 1969, 1971 a. und b., 1972 und Klockenhoff und Schirmers 1976).

Für die taxonomische Arbeit ergeben sich aus diesen Befunden deutliche Wertunterschiede bei den verwendeten Merkmalen: Die Körpermaße, die zwischen Myrsideen verschiedener Vögel einer Wirtspopulation schon ebenso stark variieren wie zwischen denen von zwei (weit) voneinander entfernten Wirtspopulationen (vgl. G2:G3 und K:G4), sind zur Abgrenzung von Arten und Unterarten weit weniger geeignet als die Beborstungsmerkmale. Unterschiede in diesen Merkmalen zeigen nach Anzahl und Signifikanzniveau eine deutliche Abstufung von Populationstyp zu Populationstyp und müssen darum bei der Beurteilung von Art- und Unterart-Abgrenzungen stärker berücksichtigt werden.

6.2. Merkmalskorrelationen

Zu ähnlichen Folgerungen kommt man aufgrund der Korrelationsuntersuchungen: Die Körpermaße variieren nicht nur besonders stark — bereits bei den kleinsten Populationseinheiten — sondern auch parallel zueinander. Wegen ihrer offenbar durch genetische und (oder) funktionelle Koppelung bedingten statistischen Korrelation dürfen die Maße der einzelnen Körperabschnitte nicht für sich, sondern nur in ihrer Gesamtheit als ein Merkmal angesehen werden.

Die Beborstungszahlen der verschiedenen Körperregionen variieren dagegen zu einem nicht geringen Teil unabhängig voneinander. Anscheinend unabhängig von allen übrigen Merkmalen ist die Beborstung des Abdominaltergits I der ♀, die sich damit als charakteristisches Merkmal bestätigt. Ähnliches gilt für die Anzahl der bürstenförmig angeordneten Setae des Femur III. Die Beborstung der Abdominaltergite II-VII lassen sich wegen ihrer stark ausgeprägten Korrelation nur gemeinsam als Merkmal werten, ebenso die der Abdominal-Sternite und die der — allerdings nur sehr schwach korrelierten — Pleurite; die zwischen den abdominalen Gesamtbeborstungen auftretenden Korrelationsbeziehungen mindern zudem den Wert dieser Beborstungszahlen als Einzelmerkmale. Geringere taxonomische Wertigkeiten ergeben sich auch für die Anzahl der Setae am Hinterrand des Pronotum und auf der Metasternalplatte wegen ihrer Parallelität zur Körpergröße und für die Beborstungszahlen der Gula und des Metanotum-Hinterrandes aufgrund ihrer gemeinsamen Variation.

6.3. Quantitative taxonomische Merkmale bei *Myrsidea*

Nach unseren Untersuchungen zur intraspezifischen Variation von *Myrsidea obovata*-Populationen erweisen sich somit folgende quantitativen Merkmale[1] als geeignet zur Umgrenzung von *Myrsidea*-Arten und -Unterarten:

- die Körpermaße in ihrer Gesamtheit (von geringerem Wert als die Beborstungsmerkmale),
- die Beborstung der ersten Abdominaltergite der ♀,
- die Anzahl der bürstenförmig angeordneten Setae am Femur III,
- die Anzahl der Borsten an der Gula und am Metanotum-Hinterrand (zusammen) und
- die abdominal-tergale, -sternale und -pleurale Beborstung (jeweils als ein Merkmal).

Wieweit diese Verallgemeinerungen für die Gattung *Myrsidea* zutreffen und welche sich vielleicht auf andere Gruppen von Tierläusen ausdehnen lassen, soll in ähnlichen Untersuchungen an anderen Phthiraptera geprüft werden.

7. **Bemerkungen zum Populationsbegriff bei Tierläusen.**

Wir haben für unsere vorliegende Untersuchung einen relativ weiten Populationsbegriff gewählt, der sich für vier verschiedene Typen von räumlich umgrenzten Gruppierungen differenzieren ließ. Dem engeren Begriff der Population als einer panmiktischen Einheit, in der ,,beliebige zwei (Individuen) die gleiche Wahrscheinlichkeit haben, sich miteinander zu paaren und Nachkommenschaft zu erzeugen" (Mayr 1975, 115) kommt dabei wohl die Form a (alle Läuse einer Art auf einem Wirtsindividuum) am nächsten. Aber auch die anderen bei *Myrsidea obovata* vorgefundenen Formen b und d erwiesen sich als nicht bloß willkürlich-künstliche, sondern durch verschiedene Grade besonderer genetischer Zusammengehörigkeit konstituierte Einheiten, die man unseres Erachtens als Populationen bezeichnen kann. Es bleibt noch zu prüfen, ob und unter welchen Bedingungen dies auch für die Gesamtheit der Läuse einer Art auf einer Wirtsunterart gilt.

---

[1] Nicht berücksichtigt bei dieser Untersuchung wurden Merkmale, die sich nur schwer morphometrisch fassen lassen, wie z.B. Formen der Körperabschnitte, Beborstungsmuster, oder Reduzierungsgrade z.B. des Hypopharynx.

Zusammenfassung

Zur Ermittlung der intraspezifischen Variation bei Phthiraptera wurden fünf Serien der Mallophaga-Spezies *Myrsidea obovata* (Piaget 1880) untersucht. Vier davon stammen von je einem Schildraben (*Corvus albus*) einer lokalen Population aus Accra/Ghana, eine fünfte vom gleichen Wirt aus Nairobi/Kenya. Mit in diese Untersuchung einbezogen wurden Meßwerte von *Myrsidea obovata woltersi*, einem Federling von *Corvus rhipidurus*.

Die Unterschiede der quantitativ-morphologischen Merkmale zwischen den Mallophagen einzelner Wirtsindividuen, denen verschiedener lokaler Wirtspopulationen und denen verschiedener Wirtsarten wurden mit Hilfe des t-Tests und des Differenzierungsindex hinsichtlich ihrer statistischen Signifikanz und ihres Ausmaßes geprüft. Korrelationsuntersuchungen sollten zudem zeigen, inwieweit diese Merkmale unabhängig voneinander variieren. Die Körpermaße zeigen bereits zwischen den Mallophagen verschiedener Wirtsindividuen sämtlich eine hohe und parallele Variation. Von höherer taxonomischer Wertigkeit als die Körpermaße sind die Beborstungsunterschiede, bei denen sich eine deutliche Steigerung der Unterschiede mit zunehmender räumlicher — und wirtlicher — Trennung der Parasiten feststellen läßt. Die Anwendung des Populationsbegriffes auf die drei nach dem Gesichtspunkt räumlicher Trennung vorgenommenen Gruppierungen wird diskutiert.

Summary

Population studies in lice (Phthiraptera)
I. *Myrsidea obovata* (Piaget 1880) (Menoponidae: Mallophaga)

In order to investigate the intraspecific variation in Phthiraptera five series of the mallophagan species *Myrsidea obovata* have been studied. Four were taken from four Pied Crows (*Corvus albus*) of a local population near Accra, Ghana, and a fifth from a further Pied Crow from Nairobi, Kenya. In addition, measurements of *Myrsidea obovata woltersi*, a louse from *Corvus rhipidurus*, are included.

The differences in quantitative morphological characters between Mallophaga of different host individuals, those of different local host populations, and those of different host species have been examined for their extent and for statistical significance by t-Test (Student) and differentiation-index (Mayr). Correlation tests were used to verify relations between the variations of different characters. Although the body measurements display significant differences between the lice of different host individuals, the chaetotaxy is of higher taxonomic value because the differences increase distinctly with an increase of spacial — and host — isolation between the parasites. The usefulness of the term ,,population" for all three groupings of parasites from the aspect of a spacial separation is discussed.

Literatur

Clay, T. (1962): A new species of *Anatoecus* Cummings (Mallophaga) from *Phoenicopterus ruber* Linn. — Entom. Berichten 22: 220-226.

— (1966): Contributions towards a revision of *Myrsidea* Waterston. I. (Menoponidae: Mallophaga). — Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Ent. 17: 329-395.

Haub, F. (1972): Das Cibarialsklerit der Mallophaga-Amblycera und der Mallophaga-Ischnocera (Kellogg) (Insecta). — Z. Morph. Tiere 73: 249-261.

— (1977): Das Cibarialsklerit von Arten der Familie Colpocephalidae (Burmeister 1838) Mallophaga/Amblycera. Untersuchungen zur Größen- und Formkonstanz funktionsbezogener Strukturen in der Überordnung Psocodea. — Zool. Jb. Anat., 97 (8): 294-322.

Kellogg, V. L., and J. H. Paine (1911): Anoplura and Mallophaga from African hosts. — Bull. ent. Res. 2 (1): 145-152.

Klockenhoff, H. (1969): Zur systematischen Aufgliederung der Myrsideen (Gattung: *Myrsidea* Waterston, 1915; Menoponidae: Mallophaga) als Parasiten von Unterarten der Dschungelkrähe *Corvus macrorhynchos* Wagler, 1827. — Zool. Anz. 183 (5 + 6): 379-442.

— (1971a): Zur Taxonomie der auf der Sundakrähe *Corvus enca* lebenden Gattung *Myrsidea* Waterston, 1915 (Mallophaga). — Zool. Beitr. 22: 131-145.

— (1971b): *Myrsidea australiensis* n. sp., eine neue Mallophagenart von *Corvus cornonoides* und *bennetti*. — Bonn. zool. Beitr. 22: 297-304.

— (1972): Zur Taxonomie der auf der Salvadorikrähe *Corvus orru* lebenden Mallophagen-Gattung *Myrsidea* Waterston, 1915. — Bonn. zool. Beitr. 24: 399-416.

— (1975): Mallophagen der Gattung *Myrsidea* von afrikanischen Rabenvögeln. I. — Bonn. zool. Beitr. 26: 217-238.

— u.G. Schirmers (1976): Zur Taxonomie der Myrsideen (*Myrsidea* Waterston, 1915; Menoponidae: Phthiraptera) von *Corvus corax* und *Corvus ruficollis*. — Bonn. zool. Beitr. 27 (3/4): 300-335.

— (1977): *Myrsidea coloiopsis* n. sp., eine neue Mallophagenart von *Corvus moneduloides*. — Bonn. zool. Beitr. 28: 141-148.

Mayr, E. (1967): Artbegriff und Evolution. — Parey Verlag, Hamburg und Berlin.

— (1975): Grundlagen der Zoologischen Systematik. — Parey Verlag, Hamburg und Berlin.

Osche, G. (1972): Evolution. Freiburg.

Price, R. D., and J. R. Beer (1965): A review of the Colpocephalum of the Corvidae with a description of a new species (Mallophaga: Menoponidae). — Proc. Entom. Soc. Washington 67 (1): 7-14.

Simpson, G. G. (1953): The major features of evolution. — New York.

Tandan, B. K. (1972): Contributions towards a revision of *Myrsidea* Waterston. VII. (Phthiraptera: Amblycera: Menoponidae). — Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Ent. 27 (7): 371-410.

Tischler, W. (1963): Ökologie der Landtiere. Handbuch der Zoologie. III/1. Allgemeine Biologie, Verlag v. F. Gessner, Konstanz.

Wharton, G. W. (1957): Intraspecific Variation in the Parasitic Acarina. — System. Zool. 6: 24-28.

Wilson, E. O. and W. H. Bossert (1973): Einführung in die Populationsbiologie. — Springer-Verlag, Heidelberg.

Wright, (1955): Classification of the factors of evolution. — Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol. 20: 16-24.

Anschrift der Verfasser: Dr. Heinrich F. Klockenhoff, Gerhard Schirmers und Manfred Zysk, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Adenauerallee 150-164, D5300 Bonn.

Parasitenbefall juveniler und adulter Gelbschnabelsturmtaucher (*Calonectris diomedea*)

von

MICHAEL WINK und CORALIE WINK, Braunschweig und DIETRICH RISTOW, Neubiberg

Der Parasitenbefall juveniler und adulter Gelbschnabelsturmtaucher (*Calonectris diomedea*) konnte 1975 (Juli - August) und 1977 (August - Oktober) in einer über 1000 Paare zählenden Kolonie der Ägäis untersucht werden. Die Kolonie befindet sich auf einer kleinen, unbewohnten Insel (deren Lage aus Schutzgründen hier nicht genannt wird), die nur recht spärliche Vegetation aufweist.

Die Altvögel und nicht flüggen Jungvögel wurden am Brutplatz gefangen und auf Ecto- und Blutparasiten untersucht (zur Methodik siehe Wink u.a. 1979).

Tab. 1. Häufigkeit der Parasitierung beim Gelbschnabelsturmtaucher

	Zahl der parasitierten Vögel	Zahl der Parasitenarten				
	n	0	1	2	3	4
Altvögel	18	0	6	11	1	0
Jungvögel	8	0	0	1	6	1

Blutausstriche von 8 adulten Sturmtauchern erwiesen sich als parasitenfrei; dies steht in Übereinstimmung mit Ergebnissen an anderen Procellariern, die im Allgemeinen keine Blutparasiten beherbergen, was wohl im Zusammenhang mit ihrer ausgeprägten pelagischen Lebensweise zu sehen ist.

Dagegen waren alle untersuchten Sturmtaucher mit Ectoparasiten infestiert. Bei den Altvögeln traten drei Mallophagenarten auf, von denen 97 % der Art *Halipeurus abnormis* (Piaget), 2 % *Austromenopon longithoracium* (Piaget) und 1 % *Saemundssonia peusi* (Eichler) angehören.

Die Verteilung der Arten auf die untersuchten Sturmtaucher geht aus Tabelle 1, die Befallszahlen aus Tabelle 2 hervor.

Jungvögel, die im Alter von ca. 6 und 8 Wochen bearbeitet wurden, zeigen ein unterschiedliches Bild (vergl. Tab. 1 und 2). Zusätzlich zu den Mallophagenarten trat bei allen Vögeln eine Flohart, *Xenopsylla gratiosa* Jordan & Rothschild auf, deren Biologie bisher unbekannt ist. Die Flöhe sind während der gesamten Jugendentwicklung des Gelbschnabelsturmtauchers (sobald der Flaum ausgebildet ist) anzutreffen, nicht jedoch auf adulten Vögeln.1) Flöhe, die die jungen Sturmtaucher verlassen, können kurzzeitig (1-2 Tage) auch auf dem Menschen parasitieren. *X.gratiosa* konnte bisher nur auf *C. diomedea* der Kanarischen Inseln, der Balearen und Tunesiens festgestellt werden.

Tab. 2. Verteilung der Parasitenarten auf adulte und juvenile Gelbschnabelsturmtaucher.

	Zahl der unters. Vögel	Zahl der paras. Vögel	Zahl der Parasiten / befallener Vogel		
			$\bar{x}$	s	V
Altvögel					
Halipeurus abnormis	18	18	43,9	24,8	6—110
adult (1977)	12	12	19,8	7,8	8—32
immat (1977)	12	12	23,8	11,5	9—48
Austromenopon longithoracium	18	10	1,45	0,9	0—4
Saemundssonia peusi	18	3	2,3	2,3	0—5
Jungvögel					
6 Wochen alt					
H. abnormis	5	5	7,2	4,3	1—14
A. longithoracium	5	5	6,6	5,5	0—15
S. peusi	5	1	1		
Xenopsylla gratiosa	5	5	42,2	27,2	9—85
8 Wochen alt					
H. abnormis	3	3	12,3	0,5	12—13
A. longithoracium	3	2	7,0	4,2	0—10
S. peusi	3	1	3		
X. gratiosa	3	3	40,0	16,3	23—62

Der Anteil an *H. abnormis* lag signifikant niedriger, der von *A. longithoracium* höher bei jungen Sturmtauchern als bei Adulten. (t-Test, $p < 0{,}001$). Während bei Altvögeln adulte wie unausgewachsene *H. abnormis* auftraten, fanden wir bei Jungvögeln nur adulte Formen; in den Handschwingen eines ca. 9 Wochen alten Vogels konnten wir jedoch schon zahlreiche Gelege feststellen. Die Zahl an *H. abnormis* nahm während des Wachstums von *C. diomedea* zwischen der 6 und 8 Woche ($p < 0{,}1$) zu. Diese Zunahme dürfte hauptsächlich auf ein verstärktes Überwandern der Mallophagen von den Altvögeln auf die Jungvögel beruhen.

---

1) Eine Untersuchung im Juni 1978 zeigte, daß adulte Sturmtaucher während des Brütens sehr stark mit *X. gratiosa* infestiert sind; von Juli an konnten jedoch nur noch befallene Jungvögel nachgewiesen werden.

Ein adulter Sturmtaucher wies ungewöhnlich viele (110) Mallophagen auf, die alle nur einer Art, *H. abnormis,* angehörten; ein Phänomen, das bei Massenvermehrung von Mallophagen regelmäßig zu beobachten ist (s.a. Klockenhoff u.a. 1973).

Während Eleonorenfalken (*Falco eleonorae*), die in enger Nachbarschaft der Sturmtaucher brüteten, sehr stark von Zecken (*Haemaphysalis numidiana*) befallen waren, fehlte dieser Parasit bei den Sturmtauchern. Das ist erstaunlich, da es sich um eine Art handelt, die besonders höhlenbewohnende Warmblüter parasitiert (Wink et al. 1979).

Die Bestimmung der Parasiten wurde freundlicherweise von Dr. G. F. Bennet, Dr. E. Greiner (International Reference Centre for Avian Haematozoa, St. John's), Dr. H. Klockenhoff (Zool. Forschungsinstitut und Museum A. Koenig, Bonn) und Dr. J. C. Beaucournu (Inst. für Parasitologie und Zoologie, Rennes) vorgenommen, denen wir für ihre Hilfe herzlich danken. Herr Dr. G. Katapotis, Kreta, unterstützte freundlicherweise unsere Untersuchungen. Der Studienstiftung des Deutschen Volkes möchten wir (C. W., M. W.) für Stipendien danken.

Summary

Parasites of juvenile and adult Cory's Shearwater (*Calonectris diomedea*).

Blood and ectoparasites of juvenile and adult Cory's Shearwater, which nest on an isolated Aegean island, were studied.

No Haemosporidia could be detected in the blood of the shearwaters.

Adult birds were infested with up to three species of Mallophages: *Halipeurus abnormis* (Piaget), *Austromenopon longithoracium* (Piaget), and *Saemundssonia peusi* (Eichler). *H. abnormis* represented 97 % of the total parasites, and 43.9 ± 24.8 parasites per bird were found.

Juvenile shearwaters harboured adult Mallophaga only, which increased in number during the youth development. All young birds were infested by a flea, *Xenopsylla gratiosa*; 42 ± 27 parasites per bird were found.

Literatur

Klockenhoff, H., G. Rheinwald und M. Wink (1973): Mallophagenbefall bei Vögeln. Massenbefall als Folge von Schäden an den Wirten. Bonn. Zool. Beitr. 24: 122-133.

Wink, M., D. Ristow und C. Wink (1979): Biologie des Eleonorenfalken (*Falco eleonorae*). 3. Parasitenbefall während der Brutzeit und Jugendentwicklung. J. Orn. 120: 94-97.

Anschriften der Verfasser: Michael Wink, Coralie Wink, Institut für Pharmazeutische Biologie der Technischen Universität Braunschweig, Pockelsstr. 4, 33 Braunschweig

Dr. Dietrich Ristow, Pappelstr. 35, 8014 Neubiberg

Zur geographischen Verbreitung von *Aspidosiphon muelleri* (Sipunculida)

von

H.-P. KONOPKA, Bochum

Der Sipunculide *Aspidosiphon muelleri* ist in den Weltmeeren sehr weit verbreitet. Eine Übersicht über die in der Literatur beschriebenen Fundorte gibt Karte 1. Danach kommt diese Art im östlichen Atlantik zwischen 64°N (Trondheim) und 16°S (St. Helena) vor. Im Indopazifik liegen die wenigen Fundorte zwischen 35°N (Misaki) und 20°S (Mauritius). Die Ost-West-Erstreckung des Vorkommens liegt zwischen 30°W und 140°O.

Die meisten Funde wurden bisher an der Westküste Europas und Afrikas gemacht, so daß von einem geschlossenen Verbreitungsgebiet zwischen Mittelnorwegen und Nordangola gesprochen werden kann.

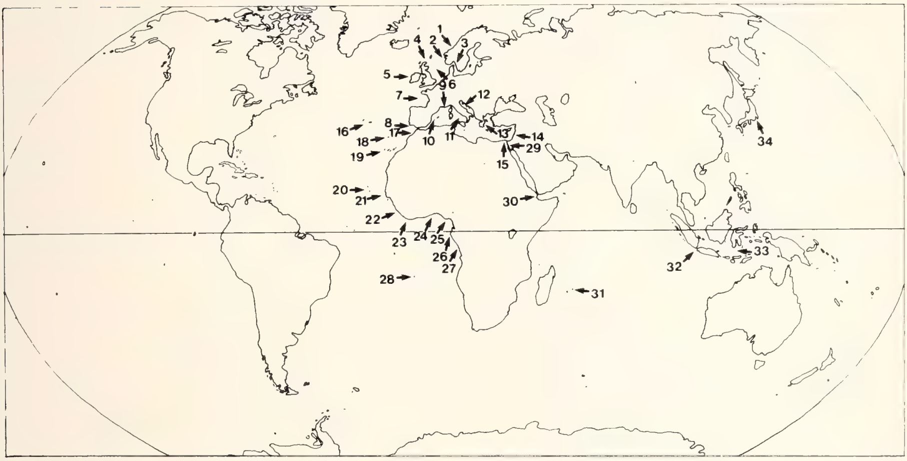
Auch das gesamte Mittelmeer wird von *Aspidosiphon muelleri* bewohnt. Aus Griechenland lagen allerdings bisher keine Fundberichte vor. In der Bucht von Anavissos (Attika, Karte 2) fand ich im August 1975 in 1 m Wassertiefe sechs Exemplare dieser Art bohrend in calcitisch zementiertem, feinsandigen Kalkarenit. Damit ist diese Art nun auch für das Ägäische Meer nachgewiesen.

Die weit verstreuten Fundorte im Indik und im westlichen Pazifik geben bisher kein klares Bild über die Verbreitung der Art in diesem Raum. Auffallend ist das Fehlen von *Aspidosiphon muelleri* im südafrikanischen Subkontinent. Über diesen Raum liegen recht genaue Untersuchungen vor (Wesenberg-Lund 1963), Stephen und Cutler 1969), so daß es als relativ sicher gelten kann, daß diese Art hier nicht vorkommt. Überhaupt scheint die Gattung *Aspidosiphon* in diesem Raum nur sehr spärlich vertreten zu sein (Wesenberg-Lund 1963; eigene Beobachtungen nördlich von Durban).

Aspidosiphon muelleri bewohnt vornehmlich die küstennahen Regionen. Die meisten Funde wurden zwischen 10 und 100 m Tiefe gemacht, jedoch erstreckt sich das Vorkommen vom Litoral (Chapman 1955, eigene Beobachtungen) bis in Tiefen von über 900 m (Sluiter 1912). Nach Sluiter (1900, zit. in Chapman 1955 und Hérubel 1907) wurde die Art in der Biscaya sogar in 1262 m Tiefe gefunden.

Der Sipunculide *Aspidosiphon muelleri* bewohnt sehr unterschiedliche Substrate. So wurden Tiere auf Felsen, Kies, Sand, Schlamm, Corallinenböden und Schill gefunden (vgl. z.B. Hérubel 1907, Wesenberg-Lund 1959a, Stephen 1960a). Nicht selten lebt diese Art auch in leeren Gastropodenschalen (Wesenberg-Lund

1957c, Stephen 1960a). Darüberhinaus haben die Tiere die Fähigkeit, sich in kalkige Substrate einzubohren (Schmidt 1865, eigene Beobachtungen). Ikeda (1924) fand sie auch „in clefts of broken pieces of a sandy tuff". *Aspidosiphon muelleri* ist somit eine an sehr unterschiedliche ökologische Bedingungen anpassungsfähige Art.



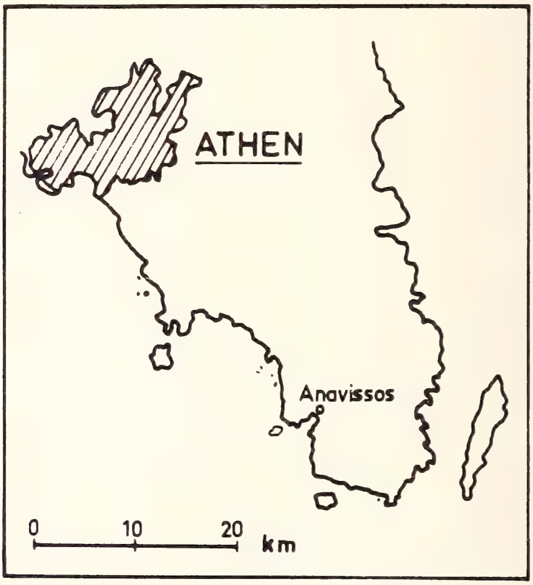
Karte 1
Fundorte von *Aspidosiphon muelleri*.

* Die mit einem * gekennzeichneten Arbeiten konnten nicht im Original eingesehen werden

1 — Trondheim-Fjord: Theel 1905
2 — Bergen (unsicher): Theel 1905
3 — Bohuslän, Gullmarn: Theel 1905, Fischer 1925
4 — Shetland-Inseln, Orkney-Inseln, Hebriden, östlich von Aberdeen: Alder 1860, Fischer 1925, Stephen 1934
5 — Irland (Westküste): Southern 1913 b*
6 — Nordsee (nördlich der Doggerbank): Cuénot 1922, Fischer 1925
7 — Ärmelkanal, europäische Atlantikküste (keine näheren Angaben): Sluiter 1900*, Hérubel 1907, Cuénot 1922
8 — Faro: Wesenberg-Lund 1959 a
9 — Golfe du Lion, Villefranche: Hérubel 1907, Fischer 1922 b
10 — Ibiza, Formentera: Fischer 1922 b
11 — Neapel, Palermo, Messina: Diesing 1851, Hérubel 1907, Fischer 1922 b
12 — Triest, Dalmatische Inseln: Schmidt 1865, Hérubel 1907
13 — Anavissos: Konopka, vgl. Karte 2
14 — Haifa, Caesarea: Wesenberg-Lund 1957 a, Stephen 1958
15 — Alexandria: Steuer 1936, 1939
16 — Azoren: Sluiter 1912, Fischer 1922 b, Chapman 1955
17 — Marokko (zwischen Rabat und Casablanca): Hérubel 1924
18 — Madeira: Fischer 1922 b

19 — Kanarische Inseln: Sluiter 1912, Fischer 1914 a, Wesenberg-Lund 1959 a
20 — Kapverdische Inseln: Sluiter 1912, Fischer 1914 a
21 — Kap Verde, Bissagos-Inseln: Wesenberg-Lund 1959 a, Stephen 1960 a
22 — Sierra Leone, Guinea: Longhurst 1958, Wesenberg-Lund 1959 a
23 — Kap Palmas: Wesenberg-Lund 1959 a
24 — Accra, Grand Popo, Ouidah: Fischer 1895, 1914 a
25 — Niger-Delta: Fischer 1895, Wesenberg-Lund 1959 a
26 — Kap Lopez, Annabon, Nyanga: Fischer 1895, 1914 a, Stephen 1941 b
27 — Cabinda, Kongo-Mündung, Kinsembo: Fischer 1895, 1914 a, Wesenberg-Lund 1957 c, 1959 a
28 — St. Helena: Wesenberg-Lund 1959 a
29 — Suez: Fischer 1914 a, 1922 b
30 — Djibouti: Hérubel 1907
31 — Mauritius: Wesenberg-Lund 1959 b
32 — Sunda-Straße (unsicher[1]): Knudsen 1944
33 — Djampea: Sluiter 1902
34 — Misaki: Ikeda 1924

Einen weiteren Fundort an der Südwestküste von Malta teilten kürzlich Schembri und Jaccarini mit (Mar. Biol., 47 : 55 - 61, 1978).



Karte 2

Fundort von *Aspidosiphon muelleri* im Saronischen Golf.

---

[1] Dieser Fundort ist zweifelhaft, da Knudsen nur von *Aspidosiphon* spricht. Da er den Sipunculiden aber kommensalisch zusammen mit einem Sylliden in der Muschel *Jousseaumiellia concharum* fand, ähnlich wie dies für *Aspidosophon muelleri* aus westafrikanischen Gewässern berichtet wird (Wesenberg-Lund 1959), könnte es sich um die gleiche Art handeln.

Summary

A survey is given on the distribution of the sipunculid worm *Aspidosiphon muelleri.* The occurence of this species in Greek waters is recorded for the first time.

Literatur

Nähere Angaben zu allen zitierten Arbeiten finden sich in:

Stephen, A. C., and S. J. Edmonds (1972): The Phyla Sipuncula and Echiura. 528 pp. London.

Anschrift des Verfassers: Hans-Peter Konopka, Harkortstr. 6, 4630 Bochum 6.

Buchbesprechungen

Cloudsley-Thompson, J. L. (1976): Evolutionary trends in the mating of Arthropoda. 6 + 86 S., 32 Abb. Patterns of Progress, Zoology Series, Nr. 5 Durham, England (Meadowfield).

Die verschiedenen Wege der Sperma-Übertragung bei Arthropoden werden in gedrängter und übersichtlicher Form beschrieben und in den phylogenetischen Zusammenhang gestellt: äußere Besamung als die primitivste Methode, die rezent noch von Xiphosuren und Pantopoden angewandt wird, indirekte Samenübertragugn in Spermatophoren als der ursprüngliche Fall unter den Landarthropoden, Kopulation mit Spermatophoren, Kopulation mit freiem Sperma, indirekte Übertragung von freiem Sperma (Spinnen, Odonaten) und Besamung durch die Leibeshöhle (cimicoide Wanzen). Verhaltensweisen und Sinneswirkungen, die das Zusammentreffen der Geschlechter erleichtern und die Paarung vorbereiten, werden kurz gestreift.

Es ergibt sich ein komplexes und doch anschauliches Bild von den verschiedenen Wegen, die die Evolution in den einzelnen Teilgruppen dieses vielgestaltigen Stammes eingeschlagen hat. Übereinstimmungen in der Übertragungsmethode legen in einigen Fällen Schlüsse auf phylogenetische Beziehungen nahe; in anderen Fällen wird aufgezeigt, daß gleiche oder ähnliche Mechanismen und Verhaltensweisen mehrmals konvergent entwickelt worden sind.

H. Ulrich

Cloudsley-Thompson, J. L. (1977): The size of animals. 58 S., 25 Abb. Patterns of Progress, Zoology Series. Durham, England (Meadowfield Press Ltd.).

Eine kurze Übersicht über Probleme, die mit der Größe von Tieren zusammenhängen. Als Beispiele seien größenlimitierende Faktoren, Inselfaunen, Dinosaurier und die vermutlichen Ursachen ihres Aussterbens, sowie Beziehungen zwischen Körpergröße und Thermoregulation genannt. Das Büchlein ist die überarbeitete Fassung eines Zeitschriftenaufsatzes und geht auch in der neuen Form nicht sehr ins Detail. Von den 25 Abbildungen sind einige recht lieblos ausgewählt, manche der Fotos lassen kaum erkennen, was gezeigt werden soll (Marabu, Rhinozeros), zwei Zeichnungen (Riesenhirsch, Evolution der Equiden) sind einfach schlecht; der Moschusochse in Fig. 4 wendet dem Betrachter die Stirnseite zu, obwohl in der Bildunterschrift auf den kurzen Schwanz verwiesen wird. Als kleinste Fledermaus wird *Pipistrellus nanulus* genannt; die 1974 beschriebene thailändische Fledermaus *Craseonycteris thonglongyai* ist noch wesentlich kleiner und auch schon in eine neue Auflage des Guiness Book of Records aufgenommen worden.

Die Übersicht des renommierten Autors leidet offensichtlich unter der wenig überzeugenden Konzeption der Reihe: für den Fachmann zu oberflächlich, für den Laien zu wenig attraktiv. Daß sich beide Gesichtspunkte — detaillierte Information und anschauliche Präsentation — auch verbinden lassen, hat allerdings E. J. Slijper (1964, Riesen und Zwerge im Tierreich) bei der Behandlung des gleichen Themas bewiesen.

R. Hutterer

Corbet, G. B. (1978): The mammals of the Palaearctic region. A taxonomic review. 314 S., 104 Verbreitungskarten. London (British Museum, N. H.) und Ithaca (Cornell University Press)

Traditionsgemäß werden große systematische Übersichten von Mitarbeitern des Britischen Museums verfaßt. Kaum ein anderes Museum der Welt verfügt über eine so umfangreiche und artenreiche Sammlung von Säugetieren; das ist wiederum notwendige Grundlage für eine Revision wie die vorliegende, in der Säugetiere aus drei Kontinenten behandelt werden. Ellerman & Morrison-Scott haben in ihrer ebenfalls vom Britischen Museum herausgegebenen „Checklist of Palaearctic and Indian mammals 1758 to 1946" alle bis zum Jahre 1946 publizierten wissenschaftlichen Namen für die paläarktischen Säugetiere und auch für einen Teil der orientalischen in einem Buch zusammengefaßt, sinnvoll im zoologischen System gruppiert und damit für jeden leicht zugänglich gemacht. Seitdem (Erste Auflage 1951, zweite, ergänzte Aufl. 1966) gehört die „Checklist" zum unentbehrlichen Hilfsmittel jedes Säugetierkundlers. In den nun vergangenen 28 Jahren hat aber die europäische Säugetierkunde einen stürmischen Aufschwung erlebt. Bisher unerforschte Gebiete wurden extensiv besammelt, neue Methoden wie die Chromosomenpräparation führten zur Entdeckung zahlreicher kryptischer Arten. Die Flut neuer Namen und Informationen machte eine Neufassung der Checklist erforderlich. Diese zeitraubende Arbeit hat G. B. Corbet, 1961 bis 1975 Kurator der Säugetiersammlung des Britischen Museums, übernommen. Das vorliegende Buch ist als Ergänzung zur Checklist gedacht, es baut darauf auf und enthält alle nach 1946 bis 1972 publizierten Namen, in einigen Fällen ist es noch aktueller. Die Anordnung der Ordnungen, Familien, Gattungen und Arten ist dieselbe wie bei Ellerman & Morrison-Scott, auf dem Gattungs- und Artniveau sind jedoch zahlreiche Änderungen vorgenommen worden. Corbet's Liste ist mehr als eine reine Kompilation; in vielen strittingen Fällen hat er das Typus-Material selbst überprüft und danach Entscheidungen getroffen. In jahrelanger Arbeit hat er nicht nur die Londoner Sammlung, sondern auch die Säugetiersammlungen der Museen in Washington, New York, Chicago, Harvard, Leiden und Bonn studiert.

Der Rahmen seines Buches ist gegenüber der Checklist etwas verändert. Die Cetacea (Wale und Delphine) fehlen gänzlich, dafür sind aus anderen Kontinenten eingeführte und eingebürgerte Arten aufgenommen worden. Der geographische Rahmen ist enger gezogen, die Orientalis wurde weggelassen, bei vorwiegend paläarktischen Gattungen werden allerdings auch die Arten erwähnt, die in der Orientalis verbreitet sind. Der zeitliche Rahmen umfaßt alle rezenten Arten, aber auch solche, die in historischer Zeit ausgestorben sind wie z.B. der Pfeifhase *Prolagus sardus*, der wahrscheinlich noch im 18. Jahrhundert auf Sardinien gelebt hat. Insgesamt werden 550 Säugetierarten behandelt, davon 460 als rein paläarktisch eingestuft. Neu aufgenommen sind Schlüssel für alle Gattungen und Arten, die in manchen Fällen allerdings durch detailliertere Beschreibungen ergänzt werden müssen.

Großen Wert legt Corbet zu Recht auf die strenge Einhaltung der Nomenklaturregeln. Allein dadurch ergeben sich einige Namensänderungen bei Arten, deren wissenschaftliche Namen seit Jahrzehnten in Gebrauch sind, sicherlich im Widerspruch zur an sich erwünschten Stabilität der Nomenklatur.

Einige Anmerkungen, die dem Ref. aufgefallen sind. Insectivora: *Erinaceus europaeus* und *E. concolor* werden von Corbet zu einer Art zusammengefaßt, die vorliegenden Chromosomenstudien sind ihm nicht beweiskräftig genug. Inzwischen hat Wolff (Ann. Naturhistor. Mus. Wien 80, 337-341, 1976) wunderschöne morphologische Unterschiede am Schädel beider Arten entdeckt, die ihre Eigenständigkeit auch morphologisch unterstreichen. — Die Soricidae stellen wohl eines der unvollkommensten Kapitel dieses Buches dar. Hier tritt Corbet's konservativer Standpunkt deutlich zutage; morphologisch nicht oder nur schwer trennbare, genetisch aber isolierte Formen werden bestenfalls als „karyospecies" auf subspezifischer Ebene akzeptiert, wenn sie nicht in der Synonymie verschwinden. Gerade die Soricidae stellen eine Gruppe dar, bei der die herkömmliche Balg-Schädel-Systematik wie kaum in einer anderen Gruppe an ihre Grenzen gestoßen ist; neue Erkenntnisse werden hier hauptsächlich durch Anwendung neuer Methoden gewonnen. Ein gutes Beispiel ist das *Sorex-araneus-coronatus*-Problem in Europa: Corbet listet *Sorex coronatus* (= *gemellus*) unter *araneus* mit der Begründung: „Until satisvactory identification can be made on morphological grounds it seems better to refer to them as ‚*Sorex araneus*, NF 40 karyospecies' (which is probably *S. araneus* s. s.) and ‚*Sorex araneus*, NF 44 karyospecies' (which includes the forms *fretalis* and *gemellus*)". Diese Entscheidung, die im Grunde die Schwierigkeiten des Systematikers als Maßstab setzt, entspricht in keiner Weise der Vorstellung eines biologischen Artbegriffes. Inzwischen gibt es zahlreiche gründliche, auch morphologische Untersuchungen, die kaum Zweifel daran lassen, daß *Sorex coronatus* eine gute Art ist. — *Sorex isodon* wird aus nomenklatorischen Gründen umbenannt in *S. sinalis*, obwohl niemand bisher die Konspezifität des chinesischen *sinalis* mit dem skandinavischen *isodon* untersucht hat. Sollte sich Corbet's Annahme als falsch erweisen, dann muß die Art wieder umbenannt werden. — Unter *Sorex arcticus* bemerkt Corbet, „The possibility of the occurrence of this species in

Germany was raised by Lehmann (1968)''. Das ist nicht der Fall. Im Zusammenhang mit dem *Sorex-araneus-coronatus*-Problem stellte Bauer (Bonn. zool. Beitr. 11, 141-344, 1960) die Hypothese auf, der durch v. Lehmann in der Eifel entdeckte „kleine helle Typ'' könnte mit *Sorex arcticus* identisch sein; v. Lehmann (Säugetierkundl. Mitt. 16: 259-261, 1968) untersuchte diese Frage und wies die Hypothese zurück. Spätere Studien ergaben die Übereinstimmung dieser Form mit *Sorex coronatus* (syn.: *gemellus). —* Die Systematik des ostasiatischen *Sorex minutus, planiceps, buchariensis* und *kozlovi* ist gegenwärtig im Fluß (Dolgov und Hoffmann 1977, Zool. J. Moskau 56: 1687-1692; Hutterer 1979, Z. Säugetierkunde, im Druck) und erscheint dem Ref. auch im vorliegenden Buch nicht zufreidenstellend gelöst. — Auch bei weiteren Gattungen klingt eine eher konservative Haltung durch. *Chimarrogale himalayica* schließt *leander, hantu* und *platycephala* ein, die von anderen Autoren als eigenständige Formen angesehen werden. *Crocidura russula* schließt nach Corbet *zimmermanni, gueldenstaedti, cypria* und *heljanensis* ein, ebenfalls Formen, die von anderen Säugetierkundlern gerade eben als eigene Arten erkannt wurden. Für die nordafrikanischen Arten *Crocidura religiosa* und *olivieri,* die nach mehrere tausend Jahre alten Mumien beschrieben wurden, legt Corbet anhand rezenten Materials Neotypen fest, womit ein unerfreulicher Namenswechsel nun endlich ein Ende hat. Die Riesenspitzmäuse des Nildeltas heißen nun wieder *Crocidura flavescens olivieri.*

Chiroptera: Die Hufeisennasen *Rhinolophus clivosus* (Nordafrika) und *R. bocharicus* (Turkestan, Azerbaitschan) werden als konspezifisch angesehen; *Eptesicus sodalis* wird mit Fragezeichen zu *E. serotinus* gestellt.

Bei den Nagetieren wurden einige Gattungsänderungen vorgenommen. Aus nomenklatorischen Gründen wird die bekannte Gattung *Citellus* in *Spermophilus* unbenannt, wie im amerikanischen Schrifttum schon seit längerem üblich. *Spermophilus xanthoprymnus* wird bei Corbet zu *Citellus* gezogen, *dauricus* aber als Art geführt. Überraschenderweise werden auch *Castor fiber* und *canadensis* als zwei Arten akzeptiert. Bei den Hamstern *Mesocricetus* werden drei Arten: *auratus, raddei* und *newtoni* unterschieden. Eine der einschneidensten Neuerungen dieses Buches betrifft die Rötelmäuse der Gattung *Eothenomys:* von den 11 aufgeführten Arten werden hier 6 erstmals als eigene Formen angesehen, offenbar als Ergebnis eigener, bisher unveröffentlichter Untersuchungen. — Die Bergmaus *Dolomys bogdanovi* wird von Corbet aufgrund einer Revision durch Kretzoi (1955) zur Gattung *Dinaromys* gestellt; eine nomenklatorisch wohl korrekte, aber dennoch unbequeme Änderung. — Die Systematik der Gattungen *Pitymys, Microtus* und *Spalax* ist dem Wissensstand entsprechend als vorläufig zu betrachten, was deutlich zum Ausdruck kommt. Das gilt auch für *Mus* und *Acomys; Mus spretus* (vgl. Pelz und Niethammer, Z. Säugetierkunde 43: 302-304, 1978) wird unter *musculus* genannt, ebenso gut untersuchte Formen wie *poschiavinus.* Bei der Gruppierung der *Acomys*-Arten wurde offenbar die Arbeit von Eisentraut und Dieterlen (Zool. Beitr. (NF) 15: 329-346, 1969) übersehen, die die Artselbständigkeit von *Acomys minous* anhand von Kreuzungsexperimenten überzeugend belegt.

Gliridae: Der Mausschläfer muß nach Storch (1978, in: Handb. d. Säugetiere Europas, Bd. I) *Myomimus roachi* (Bate, 1937) heißen.

Carnivora: Die Nomenklatur der Canidae bleibt weitgehend unberührt, nur *Fennecus zerda* wird zur Gattung *Vulpes* gezogen. Anders bei den Felidae: *Lynx, Caracal, Leptailurus, Prionailurus* und *Otocolobus* werden sämtlich zu Untergattungen von *Felis*, nur *Panthera* und *Acinonyx* bleiben als Gattungen erhalten. Die längst ausgerottete Stellersche Seekuh (*Rhytina gigas*) muß sich auch noch eine Namensänderung gefallen lassen und wird in die ältere Gattung *Hydrodamalis* verfrachtet.

Nach den Nomenklaturregeln sind nach domestizierten Formen beschriebene Namen für Wildformen nicht verfügbar. Für eine ganze Reihe eingebürgerter Namen hat das Konsequenzen: Das Wildkamel heißt *Camelus ferus* (statt *bactrianus*), der Ur *Bos primigenius* (statt *taurus*) und das Wildyak *Bos mutus* (statt *grunniens*). Das von Corbet verfolgte Konzept der konsequenten Anwendung der Nomenklaturregeln ist durchaus zu begrüßen, und es ist klar, daß damit Namensänderungen unvermeidlich sind. In einigen Fällen sind die Grundlagen für seine Entscheidungen aber recht dürftig gewesen; dort hätte man nach Meinung des Ref. besser bei den eingebürgerten Namen bleiben können. In anderen Fällen sind neue Ergebnisse ziemlich unterbewertet worden, was zu dem konservativen Anstrich des Buches geführt hat. Corbet betont allerdings selbst in seinem Vorwort den subjektiven Aspekt der systematischen Entscheidung.

26 Seiten Literaturzitate und ein Namensindex schließen das Buch ab. Auf 104 Landkärtchen sind die Areale der behandelten Arten skizziert. Die grob schraffierten Karten sind allerdings nur zur ersten Orientierung geeignet; einige stellen das Areal falsch dar (z.B. Karte 10, *Crocidura russula*). Ungeachtet dieser kritischen Bemerkungen gehört Corbet's Buch schon jetzt zur notwendigen Ausrüstung jedes Säugetierkundlers. Es läßt aber auch deutlich erkennen, daß die Systematik vieler paläarktischer Arten noch völlig ungeklärt ist, weshalb in einem Jahrzehnt sicher eine neue Auflage nötig sein wird. Dem Autor gebührt Dank dafür, daß er die immense Mühe auf sich genommen hat, die ein solches Vorhaben mit sich bringt.

R.Hutterer

Egelhaaf, A. (1978): Genetisch-entwicklungsphysiologische Untersuchungen zur Augendifferenzierung bei Insekten. 4 + 20 S., 8 Abb. Forschungsberichte des Landes Nordrhein-Westfalen, Nr. 2718, Fachgruppe Physik/Chemie/Biologie. Opladen (Westdeutscher Verlag).

Berichtet wird über Untersuchungen des Verfassers und seiner Mitarbeiter an Puppen der Mehlmotte *Ephestia kuehniella* über die Differenzierung des Komplexauges, seine Verbindung mit dem Lobus opticus des Gehirns durch Nervenfasern, die Herkunft der Gliazellen in diesem Bereich und die Ausstattung der verschiedenen Zelltypen des Ommatidiums mit Pigmenten. Hauptsächlich angewandte Methoden sind histologische Beobachtung, qualitative und quantitative Analyse von Pigmenten an Hand isolierter Granula, experimentelle Beeinflussung der Entwicklungsvorgänge durch medikamentöse Hemmung der Zellteilungen, Durchtrennung von Nervenverbindungen und Transplantation von Augenanlagen.

H. Ulrich

Leclercq, M. (1978): Entomologie et médecine légale: Datation de la mort. 100 S., 15 Fotos, 7 Diagramme. Collection de médecine légale et de toxicologie médicale, No. 108. Paris (Masson).

Eine Vielzahl von Arthropoden, vor allem Dipteren, Käfer und Milben, entwickeln sich in Leichen. Jede Art ist mehr oder weniger eng an eine bestimmte Beschaffenheit des Substrats angepaßt. Da diese sich mit fortschreitender Zersetzung verändert, ergibt sich eine Aufeinanderfolge verschiedener Artengemeinschaften, eine Sukzession. Sammelt man bei einem Leichenfund die lebenden Arthropoden und die Überreste vorausgegangener Generationen und Sukzessionsphasen, die Puppenexuvien und leere Fliegentönnchen, ein, so kann man aus dem Artenspektrum und den gefundenen Entwicklungsstadien nicht nur Schlüsse auf die augenblickliche Zersetzungsphase des Leichnams ziehen, sondern bei Kenntnis des Temperaturgangs und der temperaturabhängigen Entwicklungsdauer der Arten durch Zurückrechnen den Todeszeitpunkt mit manchmal erstaunlicher Genauigkeit ermitteln. Dies ist der Gegenstand des vorliegenden Buches.

Nach einer Beschreibung der Veränderungen, die der menschliche Körper vom Eintritt des Todes bis zum vollständigen Abbau der Weichteile durchmacht, und einigen allgemeinen Hinweisen zur Ökologie der von diesem Substrat angelockten und an ihm lebenden Arthropoden werden die wichtigeren Insektenarten und Milben in ihrer Biologie und ihren ökologischen Ansprüchen vorgestellt und 8 Sukzessionsphasen zugeordnet, die an einer frei der Luft ausgesetzten Leiche unterschieden werden können. Ergänzt wird die Darstellung durch Angaben über die Tierwelt an vergrabenen und in Wasser untergetauchten Leichen. Eine Beschreibung der Arbeitsgänge, die einem Gutachten vorausgehen müssen, schließt sich an. Dabei wird deutlich, daß die Mitarbeit von Entomologen mit Spezialkenntnissen unerläßlich ist. Die Behandlung von Beispielen aus der Literatur und aus der Praxis des Verfassers vermittelt einen Eindruck von den Faktoren, die der Gutachter berücksichtigen muß, und den Überlegungen, die es ihm ermöglichen, den entomologischen Befund in Verbindung mit den Daten des Wetterdienstes zu einer zuverlässigen Zeitaussage zu verwerrten. Ein Literaturverzeichnis mit 111 Nummern schließt die Arbeit ab.

Wenn das Buch sich auch in erster Linie an den Gerichtsmediziner und den mit ihm zusammenarbeitenden Entomologen wendet, so bietet es doch auch dem ökologisch interessierten Außenseiter manche Anregung und Information und einen Einblick in ein wenig bekanntes Anwendungsgebiet. Dem Verfasser, zugleich Arzt und Entomologe mit langjährigen Erfahrungen in der Dipterologie, der medizinischen Entomologie und als Gutachter auf dem hier behandelten Gebiet, ist eine überzeugende Darstellung dieses Überschneidungsfeldes verschiedener Disziplinen gelungen.

Um einem möglichen Mißverständnis vorzubeugen, sei erwähnt, daß der Name *Lucilia* manchmal im weiteren Sinne gebraucht wird, unter Einschluß von *Phaenicia sericata*, deren biologische Daten (S. 38-39 mit Tabelle III) als Beispiel für die erweiterte Gattung *Lucilia* verstanden werden können.

H.Ulrich

Millott, N. (1978): Extra-ocular photosensitivity. Patterns of Progress, Zoology Series. 52 S., 22 Figs. Durham, England (Meadowfield Press Ltd.).

Viele Tiere reagieren auf Licht oder Beschattung, obwohl sie keine Augen besitzen. Mit diesem ,,extraokularen" Lichtsinn befaßt sich das vorliegende Büchlein, dessen Verfasser die Frage vor allem an Seeigeln untersucht hat. Eine kurze Einführung über die Retina zeigt, nach welchen Strukturen, Stoffen und Funktionen beim extraokularen Sinn zu suchen ist. Sodann werden die Belege dafür gebracht, daß vor allem Teile von Nervenzellen fotosensibel sind, daß man aber hier kaum typische Sehzellenstrukturen wie ,,discs" findet, welche Sehpigmente auftreten könnten, daß Hemmungen, An- und Aus-Effekte wie in der Retina vorkommen. Ein instruktiver Überblick über dieses in vielen Fragen noch ungeklärte Gebiet, der nur durch die Bevorzugung mariner Wirbelloser etwas einseitig ist. Die Reproduktion der Fotos ist zu flau.

J. Niethammer

Nietzke, G. (1977): Die Terrarientiere 1., 2. überarbeitete und verbesserte Aufl. 351 S., 18 farbige und 152 schwarz-weiße Fotos und Zeichnungen. — Stuttgart (Ulmer).

Dieses Werk ist derzeit — nachdem die zweite Auflage des ,,Klingelhöffer" seit Jahren vergriffen ist — das Standardwerk für die Terrarianer im deutschen Sprachraum. Die erste Auflage von 1969 hat sich offenbar gut verkauft, so daß schon bald diese neue fällig wurde. Da sie der Verlag als überarbeitete und verbesserte Auflage anbietet, seien die Veränderungen gegenüber der Erstauflage hier aufgezählt: Auf S. 85 unten finden wir den ersten Nachtrag, auf S. 125 den zweiten; ab S. 125 sind erstmals Änderungen auch im Satz, aber auf S. 156 ist das Schriftbild wieder das alte; von S. 173 bis 176 oben ergeben sich einfache Textverschiebungen durch Hinweise auf Tafel 5 gegenüber S. 176, weitere geringe Verschiebungen bis S. 180, ab S. 191 wieder leichte Verschiebungen; auf S. 192 ist Abb. 73 (*Hyla pulchella*) eingefügt (siehe dazu weiter unten); Verschiebungen bis S. 197 wieder ausgeglichen; auf S. 221 ist *Xenopus gilli* etwas vorgezogen, von dessen Pflege dann aus Naturschutzgründen abgeraten wird; auf S. 310 sind nur innerhalb der Seite die Textspalten umgesetzt. Auf S. 330 steht ein kurzer Nachtrag zur Therapie — Literatur. S. 331-336 umfassen eine Einfügung über das ,,Washingtoner Artenschutzabkommen", auf der letzten dieser Seiten steht ein kurzer ,,Taxonomisch-nomenklatorischer Nachtrag", der bei den Schildkröten der alten Großgattung *Testudo* die Einführung von Untergattungen anstelle der sonst heute üblichen Gattungen erklären soll. Ähnlich sind aus heute üblichen Gattungen wie *Litoria, Ptychadena* u.a. jeweils ,,Untergattungen" gemacht. S. 340 enthält Nachträge 2 und 3 mit den Zitaten 96-102, bzw. 103-111, ebenso S. 341 Nachtrag 2 mit Zitaten 31-33, auf S. 342 sind drei neue deutsche Zeitschriften aufgenommen. Die Neuauflage umfaßt 351 statt vorher 344 Seiten.

Folgende Mängel sind Ref. aufgefallen: Der Neudruck erfolgte auf dickeres, saugfähigeres (wahrscheinlich billigeres) Papier, das die Schwarzweißbilder schlechter wiedergibt als das der ersten Auflage. Bei *Hyla faber* und „*Hyla raddiana*" waren in der 1. Auflage die Bilder vertauscht (Abb. 72 und 73), was nun berichtigt wurde — leider wurde nun zwar die Artbehandlung zu Abb. 73 mit dem richtigen Namen *Hyla pulchella* versehen, im Text darunter wird aber unverändert von *Hyla raddiana* gesprochen. Auf S. 191 bei *Hyla septentrionalis* steht unter Verträglichkeit: Gut. Bekanntermaßen ist aber diese Art ein großer Froschfresser, man kann sie nur mit gleichgroßen Tieren zusammen halten. Auf S. 215 ist eine Verwechslung von *Rana hexadactyla* mit *Rana* „*esculenta*" berichtigt, dagegen fehlt jeder Hinweis auf die genetische Verfassung der letzteren Art, die auch und besonders für Terrarianer wissenswert ist. Auf S. 259 fehlt bei Spalte 2 die letzte Zeile. Bei den Abb. 132, 133, 134 (u.a.) fehlt ein Hinweis, daß Babies abgebildet sind. Allgemein macht sich bei den Artbeschreibungen ein gewisser Schematismus störend bemerkbar, wobei allgemeines stetig wiederholt wird und Unterschiede nicht erwähnt werden. Abb. 5 („Macchia-Vegetation") zeigt Felsen mit einigen (wahrscheinlich in der Nähe des Meeresstrandes photographierten) Tamarisken, keinesfalls aber bezeichnende mittelmeerische Hartlaubgewächse, die den so bezeichneten Buschwald aufbauen.

Zusammenfassend kann man Nietzkes Werk trotz aller vorstehenden Kritik als überdurchschnittlich gut bezeichnen. Angesichts des hohen Standards der Terraristik aber hätte durchaus ein Spitzenwerk entstehen sollen.

F. Krapp

Portmann, A. (1976): Einführung in die vergleichende Morphologie der Wirbeltiere. 5., rev. Aufl., 344 S., 271 Abb. Basel und Stuttgart (Verlag Schwabe & Co.).

Gegenüber der vierten Auflage sind bei dieser revidierten Fassung nur wenige Änderungen und Ergänzungen zu verzeichnen; allerdings ist die Papierqualität wesentlich gestiegen. Die offenbar starke Nachfrage nach diesem bewährten Lehrbuch spricht von selbst für die klare und anschauliche Darstellung eines umfangreichen Stoffgebietes. Unter den Abbildungen hat nach Ansicht des Ref. nur das Habitusbild von *Caenolestes* (Abb. 30 und 118) Mängel: eine Neuzeichnung nach einem der Lebendfotos von J. A. W. Kirsch wäre hier angezeigt.

R. Hutterer

Raesfeld, F. von (1978): Das Rotwild: Naturgeschichte, Hege und Jagd. 8. Aufl., völlig neu bearb. von Friedrich Vorreyer. 397 S., 189 Abb. und 5 farbige Tafeln, Ganzleinen. Hamburg, Berlin (Verlag P. Parey).

Ferdinand v. Raesfelds „Rotwild" (erste Auflage 1899) erfuhr seit dem zweiten Weltkriege 4 Auflagen, die sämtlich vom Mitglied des Schalenwildausschusses, Oberlandforstmeister F. Vorreyer verfaßt wurden. Die Gliederung der vorliegenden 8. Auflage in drei Teile (Naturgeschichte, Hege und Jagdausübung) mit einem Anhang (waidmännische Ausdrücke, Sachregister und Literatur) entspricht dem bewährten Aufbau. Der erste Teil bringt meist Altbekanntes über die Stammesgeschichte, Verbreitung, Anatomie, Physiologie, Lebensweise und Krankheiten des Rotwildes; es sei jedoch auf kleine Mängel hingewiesen, die dem Zoologen auffallen: Ob „mit Sicherheit" (p.16) die direkten Vorfahren des Rothirsches zur Wende Tertiär/Quartär bekannt sind, scheint dem Ref. sehr zweifelhaft. — Hinsichtlich der Geweihbildung wird die — schon ziemlich totgerittene — Auffassung der „dichotomen Spaltung" als „ursprünglich" und „Leitprinzip" aller Geweihbildung herausgestellt, und dementsprechend werden *Dicrocerus* und *Procervus* angeführt. Es fehlt die andere Verzweigungsmöglichkeit durch vielendige Geweihplatten auf dem Rosenstock (z.B. *Stephanocemas elegantulus* und *Alctomeryx gracilis*). Es fehlt beim Rothirschgeweih auch ganz der Winkelsproß (p.74), über den Ref. 1959 und danach Bubenik 1966 ausführlich berichtet haben. — Zu bemängeln wäre ferner die Handhabung der Zitate der herangezogenen Literaturquellen: Nur ein Teil der Autoren ist im Literaturverzeichnis am Ende des Buches zu finden, vielen wird die Literaturstelle unmittelbar im Text angehängt, und einige Namen werden ganz ohne Hinweis auf die Veröffentlichung angeführt (z.B. Ullrich, p. 111, Scherping, p. 252). — Die Verbreitungskarte auf p. 24/25 muß der Ref. leider im Hinblick auf seine engste Heimat auch bemängeln: Im Netzedistrikt, im Keil nördlich der mittleren Netze bis zur Reichsgrenze von 1919-1939 gab es bekannte, gute Rotwildreviere (Moschütz, Eberspark, Güntergost, Sypniewo), denen z.B. das stärkste Rothirschgeweih Deutschlands auf der Jagdausstellung Berlin 1937 mit der Wertzahl 225,4 entstammte (s. Rangliste p. 361)! Dieses Dreieck der Karte ist leider völlig leer geblieben. — Der dritte Teil interessiert — um es gleich vorweg zu nehmen — nur den Jäger mit ausführlicher Darstellung der mit der Jagd unmittelbar zusammenhängenden Dingen: Ausrüstung, Ansprechen, Jagdarten, Pürschzeichen und Nachsuche, Trophäenbewertung und jagdliches Brauchtum.

Der Schwerpunkt des Buches liegt eindeutig im zweiten Teil, in dem das noch von Raesfeld selbst begründete Konzept der „Hege mit der Büchse" erklärt und nach vielen Gesichtspunkten diskutiert wird. Als Leitsatz gilt die Erhaltung des Rotwildes im westlichen Europas, und das Ziel ist im einzelnen „... Wildpretgewicht und Geweihqualität in einer von uns als vorteilhaft angesehenen Richtung zu beeinflussen." (p. 200). Diese „Bewirtschaftung der Rotwildbestände" durch Maßnahmen der Biotopverbesserung, Bestands- und Altersklassenregulierung, sowie vor allem durch das Einhalten eines bestimmten, engen Zahlenverhältnisses zwischen männlichen und weiblichen Tieren wird an vielen Beispielen in deutschen Rotwildpopulationen vorgeführt. Es werden aber auch Fragen der modernen Wildbiologie beantwortet: „Wie selektioniert die Natur selbst Tiere?" (p. 244) oder „Ob Geweihe überhaupt als Auslesemerkmal betrachtet und bewertet werden können"? (p. 244) und weiter (p. 248) „Reagieren diese (d.h. gehegten) Bestände noch wie natürliche Populationen?". Hierbei kommt die Selektion in den verschiedenen Revieren Europas zur Sprache (auf p. 248 muß es natürlich heißen „die Auwälder ... Südost europas"!). Es wird zwar der Erfolg der Selektion mit der Büchse und Biotopverbesserung durch deutliche Qualitätssteigerung (Gewicht und Geweih) herausgestellt, und das „Wohlbefinden" des Wildes als Beweis für den richtigen Weg angeführt, aber es wird zum Schluß doch zugegeben, daß der „Erfolg praktizierter Hege mit der Büchse, ergänzt durch Hegemaßnahmen, wie Verbesserung der Äsungsverhältnisse, ein Erfolg einer angewandten Jagdbiologie" ist, „die nicht unbedingt ausschließlich wildbiologisch gesteuert war! Denn zur Jagd gehört auch der Jäger mit seinen Verhaltensweisen!" (p. 249). — Für den nicht nur jagdlich orientierten Leser ist es also klar, daß „mickrige", in ökologisch minderen Biotopen ohne das entscheidende Regulativ Jägers lebende Rothirschbestände (z.B. im Mittelmeerraum) durchaus das Prädikat „Gesundheit" und „Wohlbefinden" beanspruchen können! —

Dieses Buch eines Jägers und Forstmannes (!), für Jäger geschrieben, bringt jedoch nicht nur jagdliche Aspekte, es sucht vor allem das wichtige Nebeneinander von Wild und Wald zu einer vernünftigen Einheit zu führen und behandelt eine Fülle von auch für den Zoologen interessanten Problemen (Verhalten, Verpflanzung von Beständen, Vererbung und vieles andere). Die vorzügliche Bebilderung und Ausstattung werden darüberhinaus auch dieser 8. Auflage des „Raesfeld" zu einer schnellen und weiten Verbreitung nicht nur in Jägerkreisen verhelfen. —

E. v. Lehmann

Sengbusch, P. von (1977): Einführung in die Allgemeine Biologie. 2., neubearbeitete und erweiterte Auflage. VIII + 526 S., 328 Abb. Berlin - Heidelberg - New York (Springer-Verlag).

Der vorliegende Text entstammt aus einer zweisemestrigen Hauptvorlesung des Verfassers, teilweise (Kapitel Evolution) auch aus einem Seminar zum Thema. Hauptakzente legt von Sengbusch auf die derzeit diskutierten Lehrinhalte des Biologieunterrichts an Gymnasien — er wendet sich also hauptsächlich an künftige Lehrer, denen er so wichtige Aspekte wie Gentechnologie und Ernährungsforschung nahebringen will. Wenn der Autor auch zu Recht auf subjektiver Auswahl seiner Themen besteht, so ist seine Aussage, daß Biologie eine experimentelle Wissenschaft sei, ziemlich angreifbar, es sei denn, das wäre so zu verstehen, daß jeder Versuch der Bewältigung und des Verständnisses (etwas unüblich) nur als Experiment zu verstehen sei. Von Sengbusch begibt sich bei der Beantwortung der Frage „Was ist Leben?" sofort auf die molekulare Ebene: Gene sind die Träger der Erbinformation. Die Artbeschreibung, d.h. die Standardisierung von Beobachtung, Merkmalen und Konventionen (an *Nicotiana*- und *Solanum*-Arten dargestellt) führt direkt in die Quantifizierung von Merkmalen und zum Vergleich von Mittelwerten. Artbegriff und Abstammungslehre werden auf nur 5 Seiten behandelt (Beispiele Vögel, Xerophyten). Dann geht die Behandlung zum Experiment über, diskutiert Methoden und Anwendungen biologischer Fragestellungen und

Kybernetik. Ein Großteil des Buches bewegt sich sodann auf der Organisationsebene Zelle (200 S.); 134 Seiten sind der Ebene der Vielzeller, 46 der der Gesellschaften zugedacht. Vor allem die Ökologie kommt dadurch etwas kurz weg, aber die darauffolgenden Beispiele zur Evolution (73 S.) sind wieder etwas umfangreicher. Der Text wird unter anderem mit dem von Czihak, Langer & Ziegler (Her.) aus dem gleichen Verlag konkurrieren müssen. Ein Hauptvorteil ist dabei der geringere Umfang und Preis. Technisch ist das Buch hervorragend gemacht, nahezu frei von Druckfehlern (doch auf S. 48 muß es heißen *Triturus* oder *Diemyctilus viridescens,* nicht *virescens)*; trotz Broschur öffnet es sich weit und erscheint auch gegen häufige Benutzung genügend wiederstandsfähig.

F. Krapp

Starck, D. (1978): Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere auf evolutionsbiologischer Grundlage. Band 1: Theoretische Grundlage. Stammesgeschichte und Systematik unter Berücksichtigung der niederen Chordata. XV + 174 S. 100 Abb. Berlin, Heidelberg, New York (Springer-Verlag).

„Für das Verständnis stammesgeschichtlicher Entfaltung und ihres Beginns sind oft subtile Formunterschiede zwischen nahe verwandten Arten ... wichtiger als die Aneinanderreihung einiger, stark differenter Typen ..." (S. IX). Aus dieser Einsicht heraus gedenkt der Verfasser des besprochenen Werkes, wie schon der vorliegende erste Band erkennen läßt, anhand der Darstellung anatomischer Merkmale zu Verzweigungsstellen des Stammbaums der Vertebraten vorzudringen. Damit wird die vergleichende Anatomie zur Evolutionsmorphologie und erhebt sich über die bloß deskriptive Darstellung von Strukturen, zumal der Einblick in das Entstehen von Merkmalen und Strukturen notwendigerweise auch die Erkenntnis ihrer adaptiven Umweltbezogenheit in sich schließt. Voraussetzung für eine so aufgefaßte vergleichende Anatomie ist natürlich Vertrautheit mit dem System der zu untersuchenden Lebewesen als der mehr oder weniger gut gelungenen Zusammenfassung alles dessen, was bisher über ihre Stammesgeschichte, in allererster Linie durch vergleichend-anatomische Untersuchungen früherer Forscher, in Erfahrung gebracht werden konnte. So verwundert es nicht, daß der Verfasser nach einer knappen Einführung in morphologische Grundprobleme und in die Methoden der Phylogenetik auf 200 Seiten eine Übersicht über die Stammesgeschichte und Systematik zunächst der niederen Chordata und dann der Klassen der Vertebrata gibt, wobei er sich möglichst wenig von den üblichen Umgrenzungen der Klassen und Ordnungen entfernt, in dem durch zahlreiche instruktive Abbildungen und Diagramme erläuterten Text aber auch durchaus an die zahlreichen schwachen Stellen unseres Systems rührt. Wie in allen ähnlichen Werken kommen die Vögel — wie üblich als Klasse aufgefaßt — in der Behandlung etwas zu kurz, was freilich durchaus verständlich ist angesichts der großen Einheitlichkeit ihres Körperbaues und der relativ lückenhaften fossilen Belege. Trotzdem fragt es sich, ob man den Vögeln nicht mehr als knappe 7 Seiten hätten eintäumen sollen auf die Gefahr hin, theoretisch zu werden. Ob man die die Ratiten (einschl. der Tinamus) allen anderen Vögeln als ein Superordo gegenüberstellen soll, hält Ref. trotz der jetzt gesicherten Monophylie dieser Gruppe aus kladistischen Gründen für bedenklich, zumal wenn man, wie es mit den Verf. auch Ref. annimmt, die Ratiten von flugfähigen Ahnen ableitet.

Mit großen Erwartungen dürfen wir dem zweiten Band des gut ausgestatteten Werkes entgegensehen.

H. E. W.

Werner, F. C. (1975): Die Kopf- und Körperhaltung und das Gleichgewichtsorgan der Wirbeltiere. Mit 86 S. und 56 Abb. Jena (VEB Gustav Fischer).

Behandelt werden der Schweresinn der Wirbeltiere und die durch ihn bewirkten Ausgleichsbewegungen des Kopfes und der Augen bei Körper- und Kopfbewegungen. Dem Autor kommt es vor allem darauf an, eingefahrene, schon lange als falsch erwiesene Vorstellungen von der Funktion dieses Organs zu korrigieren. So ist dieser Sinn im wesentlichen in der Macula utriculi lokalisiert, die Schwere wird infolge von Scherung an den Rezeptorfortsätzen, nicht infolge von Druck oder Zug wahrgenommen, und die Macula ist aus Sinnesepithelien unterschiedlicher Polarität zusammengesetzt, deren Funktion noch nicht geklärt ist.

Auch die Rolle der Orientierung der Maculae und der Bogengänge wird erörtert. Den Hauptteil bildet eine detaillierte Beschreibung der Maculae utriculi in den verschiedenen Wirbeltierklassen.

Auch wenn ganz überwiegend ältere Befunde vorgetragen werden, ist es von Nutzen, eine zusammenfassende Darstellung von einem so ausgezeichneten Kenner und Erforscher der Materie zu erhalten.

J. Niethammer

Wolff, Rosemarie (1978): Katzen — Verhalten, Pflege, Rassen. 3., überarb. Auflage. 247 S., 64 Abb. auf 32 Tafeln & 13 Zeichnungen im Text. — Stuttgart (Ulmer).

Dieses Buch wendet sich zwar in erster Linie an Katzenfreunde, -halter und -züchter, wenn es aber trotzdem an dieser Stelle besprochen wird, so hat dies zwei Gründe: Zum einen enthält diese kleine Katzenmonographie viele originelle Beiträge, so auch zum Verhalten der Hauskatze, wie Prof. Leyhausen in seinem Vorwort hervorhebt. Zum anderen warnt die Verfasserin, obwohl langjährige Katzenhalterin, Wildkatzen in wenn auch noch so perfekten Gehegen in Gefangenschaft zu halten. In unserer Zeit, in der auch die Tierliebe voll vermarktet ist, eine äußerst lobenswerte Erscheinung, die aber zu den Ausnahmen zählt.

Das gut ausgestattete Büchlein wird zweifellos seinen Zweck erfüllen.

F. Krapp

Won, Pyong-Oh, und Yong No Lee (1973): Wildlife and flowering plants. (Korea background series). 126 S., 78 Abb. brosch. Seoul (Korean Overseas Information Service).

Eine von zwei Fachleuten für ein breiteres Publikum geschriebene Einführung in die Tier- und Pflanzenwelt Südkoreas. Bei den Tieren wird besonders auf gefährdete Großvögel und Großsäuger und auf je einen Fisch (*Anguilla marmorata*) und einen Käfer (*Callipogon relictum*) eingegangen. Ein weiteres Kapitel ist dem Jagdwild gewidmet. Bei den Pflanzen werden die geographische Zonierung, die jahreszeitliche Abhängigkeit der Blütenperiode sowie die Vegetation einiger besonderer Landschaften (Mt. Halla, Ullung Insel) behandelt. Schließlich findet man die charakteristischsten koreanischen Pflanzen wie z.B. *Forsythia koreana*, *Rhododendron*-Arten, *Chrysanthemum*-Arten.

W. Thiede

590.543
B71

AUG 2
LIBRARIES

BONNER ZOOLOGISCHE BEITRÄGE

HERAUSGEBER:

ZOOLOGISCHES FORSCHUNGSINSTITUT
UND
MUSEUM ALEXANDER KOENIG, BONN

SCHRIFTLEITUNG:
DR. H. E. WOLTERS

Heft 3—4 · 30. Jahrgang · 1979

BONN 1980

SELBSTVERLAG

Bonn. zool. Beitr.
Heft 3—4 30/1979

Ausgegeben im Dezember 1980

Verzeichnis der Neubenennungen im 30. Jahrgang

	Seite
Mammalia:	
Nesoryzomys fernandinae spec. nov., Hutterer & Hirsch	278
Aves:	
†*Mioglareola* gen. nov., Ballmann	68
†*Mioglareola gregaria* spec. nov., Ballmann	68
†*Glareola neogena* spec. nov., Ballmann	81
Reptilia:	
Lacerta lilfordi nigerrima subsp. nov., Salvador	178
Lacerta lilfordi imperialensis subsp. nov., Salvador	179
Lacerta lilfordi xapaticola subsp. nov., Salvador	179
Lacerta lilfordi estelicola subsp. nov., Salvador	180
Lacerta lilfordi espongicola subsp. nov., Salvador	181
Lacerta lilfordi pobrae subsp. nov., Salvador	182
Coluber najadum kalymnensis subsp. nov., Schneider	380
Insecta:	
Myrsidea tristicola spec. nov., Klockenhoff	437
Myrsidea fuscicapilla spec. nov., Klockenhoff	441
Mimiophthorus uniseriatus spec. nov., Schedl	451
Doliopygus hartwigi spec. nov., Schedl	452
Arachnoidea:	
Leptotrombidium (Ericotrombidium) rheinwaldi spec. nov., Kolebinova	487

Vom 30. Jahrgang, 1979, erschienen

Heft 1–2 (p. 1–232) September 1979
Heft 3–4 (p. 233–503) Dezember 1980

ISSN 006-7172

BONNER
ZOOLOGISCHE BEITRÄGE

Heft 3—4 Jahrgang 30 1979

Physiological Ecology and Geographical Range in the Fruit-Eating Cave Bat Genus *Rousettus* Gray 1821 – A Review

by

ERWIN KULZER, Tübingen

Introduction

Among the 38 genera of Megachiroptera, *„Rousettus"* has the widest distribution. In Africa, it is found from the Cape Province northwards to Angola, Nigeria and Senegal and eastwards to Mozambique, Kenya and Ethiopia. It lives along the Nile valley up to the Mediterranean coast and it is also common in the Middle East with northernmost localities in Cyprus and in southern Turkey. Furthermore *Rousettus* occurs from Arabia through Iran, Pakistan and India to nearly all parts of the Oriental Region being found even in New Guinea (summarized in: Atallah 1977, Brosset 1962, 1963, Eisentraut 1944, 1959, 1965, Harrison 1964, Kingdon 1974, Kock 1969, McKean 1970, Rosevaer 1965, Ryberg 1947).

Rousettus not only lives at sea level but also at high altitudes for example on the Ruwenzori up to nearly 4 000 m. It inhabits areas with moist tropical climates as well as arid regions. It even occurs in areas with snow fall and with restricted food supply during winter. The habitats show such a great variety of ecological conditions that it seems impossible to find a single factor which could be called a barrier in distribution. At present we only know some of the conditions which these fruit bats need: areas with sufficient plant food all the year round and natural or artifical caves for roosting. They have never been seen roosting in trees as most of the other Megachiroptera do.

Roussettus was first found in the pyramids at Gizeh (Geoffroy 1810). Meanwhile it is well known in many caves in the eastern Mediterranean area, for example in Jerusalem, Jericho and Beirut. The climate in these localities can be characterized by mild, rainy winters and hot, dry summers. Atallah (1977) reports the mean monthly minimum and maximum temperatures for two of these localities. In Table I they are combined with the mean temperatures of Cairo, another habitat.

Tab. I: Monthly minimum and maximum mean temperatures of three northern localities in which Rousettus is found (from Atallah 1977, and Cairo/Ezebkiya weather station).

Jerusalem	Jan. Aug.	4.6 - 12,7°C 18,0 - 30,4°C
Jericho	Jan. Aug.	8,7 - 19,8°C 28,2 - 39,4°C
Cairo (Period 1909-1945)	Jan. Aug.	7,6 - 19,7°C 21,9 - 35,2°C

No other fruit bat has a distribution as wide as *Rousettus* and no other one lives in such a variety of habitats. In the following paper I want to point out some reasons for the great success of this fruit bat.

General Activity

Usually, fruit bats leave their caves in search of food from about one hour after sunset to one or two hours before sunrise. They are especially attracted by trees bearing ripe fruit (Brosset 1962, Kulzer 1958). In a large roomy cave in the Transvaal, Jacobsen and Du Plessis (1976) found that the bats had already become active and spread over the roof one hour before sunset. The time of emergence of the 7—8 000 bats followed the hour of sunset, throughout the year. It began 20—40 minutes after sunset and took from about one to four hours. Usually, feeding continued throughout the night. From 02 h 00 the bats returned, most returned at 03 h 45 (Fig. 1).

Whereas one gets only a vague idea of the flight activities in the darkness of caves or around trees, the observations of a captive swarm enabled us to describe a wide range of behaviour patterns: in captivity, too, the bats wake up in the afternoon. Then the preparations for their nocturnal flights begin. The closely packed swarm opens up, the bats spread out and start the grooming of their bodies. In the evening (natural daylight conditions) the bats leave their cages and fly to the feeding dishes in which we offered sliced bananas. The first flights registrated were always under twilight conditions (Fig. 2). After each meal the animals clean themselves thoroughly. Almost half the night is spent in grooming the body (Kulzer 1958).

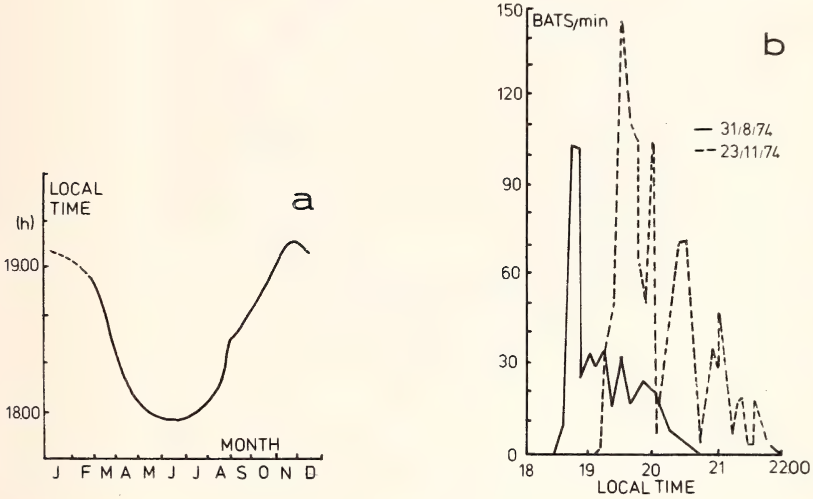


Fig. 1: (a) Approximate time of the first emergence of fruit bats from the Matlapitsi Cave (South Africa) in the course of the year (no observations in January and February), Redrawn from Jakobsen and Du Plessis 1976.

(b) Pattern of emergence of the fruit bats from the cave on two separate occasions. Redrawn from Jakobsen and Du Plessis 1976.

In order to study the locomotor activity of individual *Rousettus*, Erkert (1970) used wooden climbing boxes for registration. The climbing rods were connected to micro-switches which were activated by the moving animal. The boxes were illuminated either artificially or by daylight. The light could be filtered from 1/10 to 1/10 000 by reduction filters.

In all cases *Rousettus* showed a monophasic activity pattern. The main locomotor activity was measured within the second half of the dark period (Fig. 3). Under natural daylight conditions in July, the activity began about 20 minutes after sunset and finished abruptly about 15 minutes before sunrise (0.1 lx). In September the activity be-

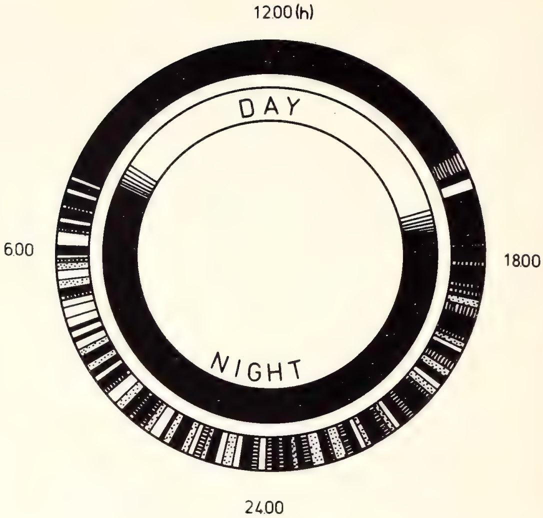


Fig. 2: 24-h activity pattern of a single *Rousettus aegyptiacus* in captivity. Black: sleep and rest; dotted: food uptake; dashed: grooming.

gan 30 minutes (to about 1 hour) after sunset and finished 30—60 minutes before sunrise (12 hours of darkness). Of the 16 dark hours at the end of December, the bats were active for about 12 hours. The activity pattern in artificial light was monophasic, too. When the period of darkness was prolonged (LD 4:20) there was almost no alteration in the activity pattern. But when it was shortened (LD 22:2) the period of activity could be compressed to about two hours duration. The close correlation to the light conditions is obvious (Fig. 4). In continuous light *Rousettus* exhibited a relatively stable circadian rhythm with a period of 24 h 30 min. Further experiments showed that maximum activity depends on light intensity (10^{-5} to 10^{-2}lx) These results agree well with field observations (Jacobsen and Du Plessis 1976): One hour before sunset the bats could already be seen moving slowly to an area within 10 m from the entrance of the cave, where they rested again. Only immediately prior to the time of emergence did they fly to the mouth of the cave.

Conclusions: From experiments in the laboratory and observations in the field it is obvious that the bats carefully prepare their nocturnal feeding flights. The time of emergence is closely related to sunset (light intensity). Already prior to the emergence the bats leave the deeper parts of the caves which give maximum protection against any kind of predators and against climatic variations during daytime. A light sampling behaviour informs the bats about optimal conditions for emergence. This is just the time when darkness has stopped the activity of predatory birds, which could attack the bats in daylight.

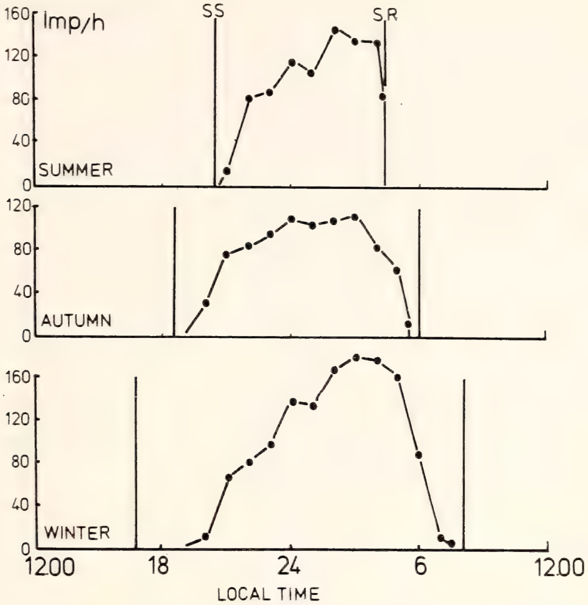


Fig. 3: Locomotor activity in *Rousettus aegyptiacus*. Summer: 10.—17. 7. 1967; autumn: 16.—26. 9. 1968; winter: 27. 12. 1967 — 4. 1. 1968; SS sunset, SR sunrise; Imp/h Impulses/h. Redrawn from Erkert 1970.

Interaction with the Environment

Fruit bats have large and highly specialized eyes for twilight vision. The histological structure of the *Rousettus* retina is very similar to that of the Indian giant flying fox *Pteropus giganteus* which was studied by Neuweiler (1962). One can suppose that *Rousettus* is still able to discern objects and obstacles in a very weak light. But *Rousettus* also continues flying in total darkness, which is impossible for *Pteropus*. In a comparative study on the orientation in fruit bats Möhres and Kulzer (1956) showed that in darkness *Rousettus* only uses an echolocation system. This was confirmed by Griffin et al. (1958), Novick (1958) and Roberts (1975).

The explosion-like orientation pulses of *Rousettus* are produced in pairs and last about 6 ms (Kulzer 1956, 1960, Möhres and Kulzer 1956). The frequency of the lowest major component lies between 10 and 17 kHz. The cries have audible parts. *Rousettus* produces its orientation sounds not in the larynx, like the echolocating Microchiroptera, but by very quick movements of the tongue (Kulzer 1956, 1960). Sounds are emitted through the mouth, which is constricted to a mere slit (Fig. 5).

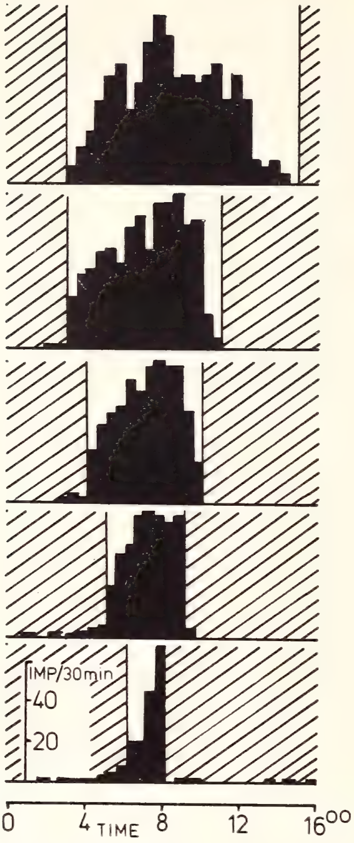


Fig. 4: Acitivity pattern of *Rousettus aegyptiacus* during shortened dark time (L = dashed); LD (35: 6.8 x 10^{-3} lx). Redrawn from Erkert 1970.

When searching for ripe fruit, smelling is the most important sense. To study its function, we set up individual feeding boxes in our laboratory corridor (20 m long) in which we placed measured amounts of bananas (Möhres and Kulzer 1956). In order to test the olfactory sensitivity fruit was hidden from view in a box, so that its scent would be the only attraction (Fig. 6). Although the fruit was placed in a watch glass only a few minutes prior to the experiments, the bats always found it within a few seconds, whatever the position of the feeding place was. They located quantities of only 100 mg and several times even 50 mg of ripe bananas. To verify the results, watch glasses were randomly distributed in the room. In one of them we put 100 mg of banana mash. Even in very weak light the bats located the scent, circled around the glass and landed near it.

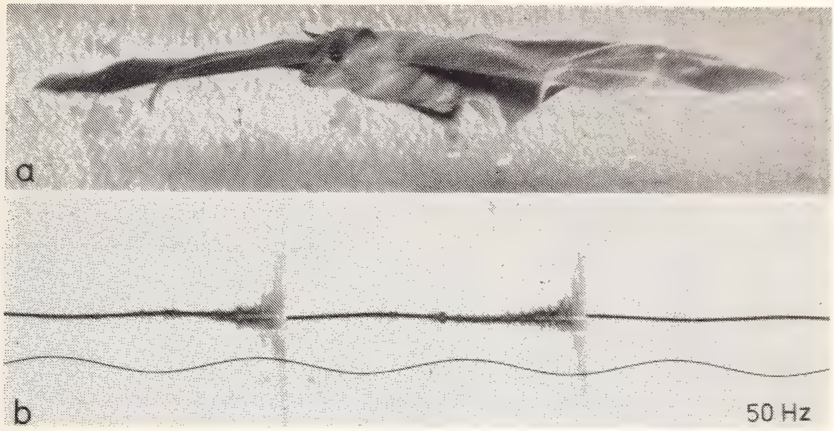


Fig. 5: Rousettus during flight (a); two orientation sounds taken with an ultrasonic microphon (b). The clicks are sent out through the mouth, which is constricted to a mere slit (Möhres and Kulzer 1956). To read from right to left.

In addition to the bananas, we used a synthetic banana scent as bait. The two scents were indistinguishable to human beings but the bats never failed to differentiate between the real and the synthetic one. In another series of experiments the bats could choose between the scent of two different essences of banana, a similar smelling essence of pear and again 100 mg of banana mash, distributed among four feeding boxes. As above, the bats found the banana mash with great certainty after only a few orientation flights. The fruit bats surpass men not only in their sensitivity to smell, but also in the ability to distinguish between very similar scents.

In order to find out if *Rousettus* also locates food in total darkness, the feeding boxes were arranged in a different way on both sides of the corridor. Thus the bats were faced with a new situation in total darkness. They had to reorientate themselves during each experiment. It took only a few minutes until they found the box with the bananas.

Conclusions: *Rousettus* is the only genus of Megachiroptera in which acoustic orientation was demonstrated. But like many other fruit bats it also orientates itself visually and by an excellently developed sense of smell. The echolocation system enables *Rousettus* to roost in caves even in total darkness. *Rousettus* produces the orientation „clicks" with its tongue in a completely different way (hypoglossal control of sound production) from the Microchiroptera. Echolocation in *Rousettus*, therefore, may have evolved independently of the Microchiroptera.

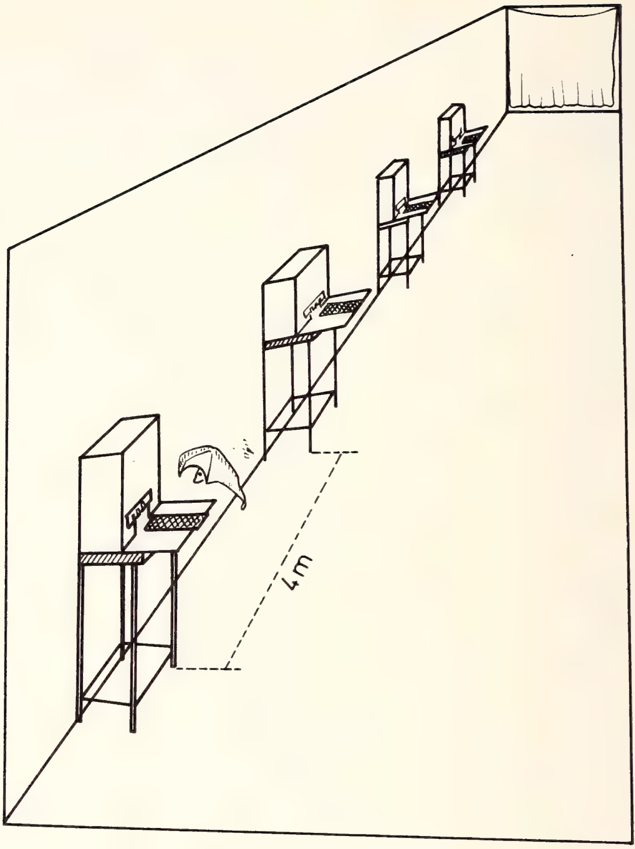


Fig. 6: Feeding boxes with measured amounts of banana or synthetic banana scent as bait. Redrawn from Möhres and Kulzer, 1956.

Nutrition, Food Intake and Water Balance, Assimilation of Sugars

Rousettus flies around trees and bushes and among their branches, hovering in front of fruit and collecting just the ripest ones (Brosset 1962, 1963, Jacobsen and Du Plessis 1976, Kulzer 1958). From several authors we know that it lives on a great variety of fruit or nectar from different flowers or other plant material (leaves). In Table II the most important ones are listed.

Field studies in nutrition are very difficult. Therefore we studied this problem in our laboratory colony. In the experimental room the bats could fly to a feeding place. During the day they roosted in the corner of an open cage. We fixed cloth material on the walls of the room to give better landing opportunities (Kulzer 1958).

Table II: Fruit, flowers (for nectar) and other plant material which is used as food by Rousettus.

Species	parts attracted	author
Anona squamosa	fruit	McCann 1940
Anona reticulata	"	"
Adansonia digitata	flowers	McCann 1940
Bombax ceiba	flowers	"
Bombax malabaricum	flowers	Kaisilia 1966
Ceiba pentandra	flowers	"
Eugenia jambolana	flowers and fruit	"
Eryobothrya japonica	fruit	Eisentraut 1944
Ficus sycomorus	fruit	"
Ficus capensis	fruit	Jacobsen u. Du Plessis 1976
Ficus persii	fruit	"
Ficus sansibarica	fruit	"
Morus nigera	fruit	Eisentraut 1944 Atallah 1977
Ficus religiosa	fruit, leaves	Lewis and Harrison 1962
Pisidium guayava	flowers and fruit	McCann 1940
Careya arborea	flowers	"
Bassia latifolia	flowers	"
Mimusops hexandra	fruit	"
Acras sapota	fruit	"
Oroxylum indicum	flowers	"
Heterophragma roxburghii	flowers	"
Ceratonia siliqua	fruit	Atallah 1977
Melia azedarach'	fruit	"
Erythrina sp.	leaves	Cunningham van Someren 1972

Common Fruit: Bananas, oranges, dates, grapes, mangos, pawpaws, apricots, peaches, apples, litchis, and jamba

possibly: Syzygium gerrardii (water pear), S. cordatum (water berry), Harpephyllum caffrum (kaffir plum), Ekebergia capensis (Cape ash), Prunus africana (bitter almond/red stinkwood) Olea capensis, O. africana (Jacobsen and Du Plessis 1976)

The registration of all flights during periods of 24 hours showed that flight activity increased to a maximum shortly after the beginning of the period of darkness. This agrees well with the feeding pattern observed by van der Westhuyzen (1976), who recorded the feeding activity electrically as "phagogram", defining the feeding period as the time-interval between the onset and the end of feeding activity. The onset always occured abruptly. The mean duration of the feeding period in a three month study was 10.6 ± 0.5 hours.

The feeding behaviour of *Rousettus* in captivity is as follows (Kulzer 1958): The bat flies to the dishes, collects bits of food and then — fruit in mouth — it looks for a suitable place where it can eat piecemeal. The bat uses one hindleg for handling the fruit. The rasping tongue reduces the fruit to pulp, leaving only a small ball of indigestable material, which is spat out. When feeding activity is at its maximum, the bats are very aggressive. The uttered screams were also heard in the field (Brosset 1962) where they usually attract other bats. Van der Westhuyzen (1976) found that feeding in single bats kept in the laboratory, was discontinuous. It consisted of 6—14 food removing visits per night, separated by intervals of 20—100 minutes. One piece of the sliced banana weighed 5—6 g.

In the field it was observed that several times great portions of fruit are dropped. In our captive bats there is also a considerable wastage of food. Jacobsen and Du Plessis (1976) found that a single bat may waste a

---

[1]) Spitzenberger (1979) recently found that Rousettus aegyptiacus in Cyprus eats green fruits and developing leafs from Ceratonia siliqua and also developing leafs from Morus alba (Ann. Naturhist. Mus. Wien, i.p.).

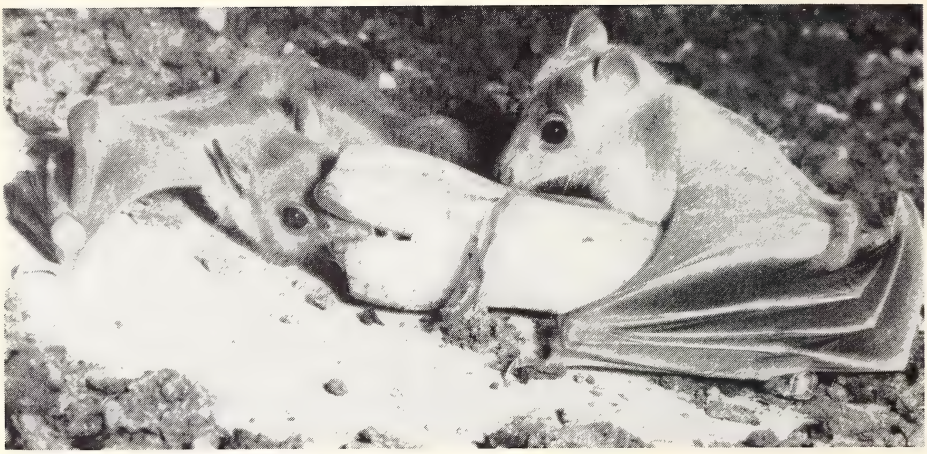


Fig. 7: *Rousettus* nibbling a banana (Kulzer 1969).

quarter of the fruit gathered during one night. Atallah (1977) reports tremendous damage to several kinds of cultivated fruit (apricots, peaches, apples) in the Middle East. The farmers, therefore, place nets around trees or fruit (dates) or even destroy the bat colonies.

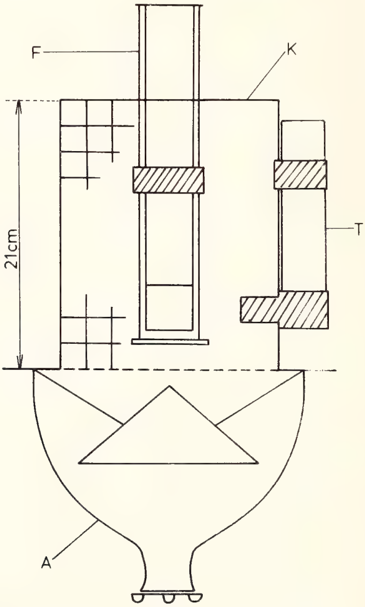


Fig. 8: Metabolism cage; F = feeding tube, T = drinking tube, A = collecting funnel for urine and faeces. Redrawn from Storf 1978.

Food intake of captive *Rousettus aegyptiacus* was studied several times. Mutere (1973) found an average daily consumption (7 days) of 189 g mango, or 347 g pawpaw, or 154 g banana per bat. In South African *Rousettus* the fresh food intake (bananas) was 76 g/100 g body mass per 24 hours (van der Westhuyzen 1976). The bananas fed had a water content of 80 %. In terms of dry mass, a bat from the laboratory colony consumed 19 g solids or 15 g dry mass food/100 g body mass per 24 hours. The amount of food consumed by individually kept *Rousettus* was considerably higher; average of individual means 124.1 g (111.1—147.6 g), compared with a colony bat 102.1 g (77—118 g). The mean feeding rate for single bats varied from 12.5—15.6 g/h with an average of 14.4 g/h.

Tab. III Daily water budget for 5 Rousettus aegyptiacus (20 days each; Mean and SD) fed on bananas and drinking water ad lib. (From Storf 1978, unpublished)

Bat Nr.	Body mass g	food/ day g	% body mass	drinking water/day ml	% body mass	urine/ day ml	% body mass	urine concentration mosmol/kgH_2O	feces dry/day g	% body mass
1	145,2 ±2,5	70,6 ±8,3	48,6	18,5±4,3	12,7	26,3±4,8	18,1	321+38	3,4±0,5	2,3
2	141,4 ±1,7	63,8 ±9,2	45,1	18,7±5,2	13,2	26,5±5,6	18,7	354±42	3,4±0,6	2,4
3	144,8 ±3,2	64,6 ±7,5	44,6	15,3±3,8	10,6	23,2±3,2	16,0	438±35	3,1±0,4	2,1
4	138,3 ±2,4	63,5 ±8,8	45,9	16,8±4,5	12,1	24,1±4,4	17,4	378±39	3,3±0,5	2,4
5	142,3 ±1,6	66,5 ±9,6	46,7	17,2±5,1	12,1	25,3±4,7	17,7	368±43	3,4±0,6	2,4
Mean 1)	144,1 ±2,8	64,3 ±8,3	44,6	17,1±4,2	11,8	24,8±5,2	17,2	374±42	3,3±0,6	2,3

1) Mean and SD from 100 single values (n=5 bats)
T_a27°C, rel.hum. 70 %, LD 12:12

Tab. III_a Daily water budget for 5 Rousettus aegyptiacus (20 days each; Mean and SD) fed only on bananas (From Storf 1978 unpublished)

Bat Nr.	Body mass g	food/ day g	% body mass	urine/ day ml	% body mass	urine concentration mosmol/kg H_2O	feces dry/day g	% body mass
1	111,0 ±2,2	65,5 ±7,5	59,0	9,5±2,3	8,6	853±105	4,6±0,9	4,1
2	134,9 ±1,6	64,3 ±7,2	47,7	12,2±2,5	9,0	779±112	4,0±1,0	3,0
3	107,3 ±2,2	62,0 ±8,1	57,8	12,5±1,8	11,6	771±98	4,2±0,8	3,9
4	113,1 ±2,5	45,3 ±7,3	40,0	14,2±2,4	12,6	655±84	3,0±0,4	2,7
5	112,5 ±2,9	57,1 ±6,8	50,7	10,3±2,1	9,2	848±124	4,2±0,9	3,7
Mean 1)	116,2 ±3,4	62,1 ±12,8	53,4	12,4±2,7	10,7	786±154	4,2±1,2	3,6

1) Mean and SD from 100 single values (n=5 bats)
T_a27°C,rel.hum. 70 %, LD 12:12

In order to study the daily food intake and the water balance, Storf (1978) kept two groups of *Rousettus aegyptiacus* (10 bats) individually in cylindrical wire cages (ambient temperature 27° C, rel.hum. 60 %, LD 12:12). In a first experimental run (20 days) water ad lib. was provided in plastic tubes with open narrowed ends (Fig. 8), bananas ad lib. in plastic tubes with openings at the lower end. Evaporation from the tubes was measured. Food and water intake and body mass were measured daily. Urine was collected under mineral oil; its osmolarity was determined with an osmometer (Knauer, Berlin) by the freezing point depression method. In a second experimental run (20 days) the water tubes were removed. To determine the faecal water loss, faeces was weighed when voided and oven dried at 100° C to constant mass. The water content of bananas was measured in each experiment (samples) by oven drying

Tab. IV Daily water balance and estimated evaporative water loss for 5 Rousettus aegyptiacus over a period of 20 days (mean values) (From Storf 1978, unpublished.)

Bat Nr.	water-intake[3]				water-output			
	drinking water/day ml	free water (banana) day- ml	oxidation water (banana) day- ml	total gain ml	urine/ day ml	fecal water loss/ day- ml	urine + fecal water loss	EWL/day estimated ml[2]
1	18,5	50,8	9,2	78,5	26,3	7,3	33,6	44,9
2	18,7	45,9	8,3	72,9	26,5	7,3	33,8	39,1
3	15,3	46,1	8,4	69,8	23,2	6,6	29,8	40,0
4	16,8	45,7	8,3	70,8	24,1	7,1	31,2	39,6
5	17,2	47,8	8,6	73,6	25,3	7,3	32,6	41,9
Mean[1]	17,1	46,2	8,4	71,7	24,8	7,0	31,8	39,9

[1] Calculated water balance (mean of 5 bats 144,1 g body mass, 100 single values)

[2] not corrected for metabolism and RQ

[3] T_a 27°C, rel.hum. 70 %, LD 12 :12

Tab. IV a Daily water balance and estimated evaporative water loss for 5 Rousettus aegyptiacus over a period of 20 days (mean values). (From Storf 1978, unpublished)

	water-intake[3]			water-output			
	free water (banana) day- ml	oxidation water (banana) day- ml	total gain ml	urine/ day ml	fecal water loss/ day- ml	urine + fecal water loss	EWL/day estimated ml[2]
1	47,2	8,5	55,7	9,5	5,8	15,3	40,4
2	46,3	8,4	54,7	12,2	5,0	17,2	37,5
3	44,6	8,1	52,1	12,5	5,3	17,8	34,3
4	32,6	5,9	38,5	14,2	3,8	17,0	21,5
5	41,1	7,4	48,5	10,3	5,3	15,6	32,9
Mean[1]	44,7	8,1	52,8	12,4	5,3	17,7	35,1

1)Calculated water balance (mean of 5 bats 116,2 g body mass, 100 single values)
2)not corrected for metabolism and RQ
3)T_a 27 °, rel. hum. 70%, LD 12:12

them to constant mass. Oxidation water from the bananas was calculated according to Geigy-Tabellen, 7th edition.

The results are summarized in Tab. III/IIIa and IV/IVa: Since body mass of the 10 bats remained constant throughout the experimental periods, it could be assumed that water intake and water loss were balanced.

The daily consumption of bananas (first experimental period 20 days) was 44.6 % of body mass (mean 144.1 g), which is less than in the experiments done by Mutere (1973) and van der Westhuyzen (1976), probably due to the fact that our bats were allowed to drink. In spite of the high water content of the fruits a mean daily water consumption (drinking water) of 11.8 % of body mass was found. This is rather surprising for a fruit eating mammal. The values in Table IV indicate that the total daily water gain for a single bat averages 71.7 ml, which is nearly 50 % of the mean body mass. Consequently this leads to a heavy flow of urine (17.2 % of body mass). Together with the faecal water loss the water output amounted to 22 % of body mass. From the difference of water intake and water output (Tab. IV) one can estimate the evaporative water loss (EWL) as nearly 28 % of body mass per day. Thus a bat of 144 g body mass would be able to evaporate about 40 ml H_2O per 24 hours. This is considerably more than the amount measured by Laburn et al. (1975) who used a ventilated capsule technique and resistance hygrometers (at rising ambient temperatures from 22 to 44° C). The given values (14.4—21.6 ml/day) do not include the high water losses during the long lasting activity (especially flight) at night.

Storf (1978), therefore, measured the EWL in an open flow system during periods of 24 hours with food and drinking water ad lib. (ambient temperature 27° C rel. hum. 55 %). The whole metabolism cage with feeding and drinking equipment was put into an airtight chamber, in which urine, faeces as well as wasted food and lost drinking water dropped under a layer of mineral oil. Thus evaporation of water was prevented. Predried air passed through the chamber at a rate of 160 l/h. The evaporated water was collected and weighed in four U-tubes (drierite $CaCl_2$ and P_2O_5). All animals maintained body mass during the experimental period.

In 5 runs (of 24 h respectively) the bats evaporated up to 25 % of body mass. This agrees approximately with the estimated value for EWL in Table IV. It may be even higher when the bats are allowed to fly. This was also measured indirectly by weighing the bats before and after flights of 5 minutes duration (ambient temperature 24° C, rel.hum. 50 %). The net weight loss was corrected due to the exchange of O_2 and CO_2, assuming a RQ of 0.9 (Noll 1978) and that the metabolism during flight was 20-times the basal metabolic rate (Carpenter 1969, 1975). Total mass-loss and calculated EWL during flight in 10 *Rousettus* are summarized in Tab. V.

Tab. V: Mass relative EWL for 10 Rousettus aegyptiacus during flight (mean and SD) of at least 5 minutes duration.

body mass mean g	mean loss of body mass g/h	% body mass	mean EWL g/h	% body mass
113,4 ±13,62	4,3 ±0,92	3,79	3,52	3.1

The kidney of *Rousettus* is well adapted to produce dilute urine. It has an extremely short papilla and a relatively small medullary thickness of only 3.2 (Storf 1978). In the midsagittal section (Fig. 9) it is difficult to distiguish between the inner and outer zone of the medulla. The average density of the glomeruli is 7 per mm^2 (maximum 10). The thick cortex consists mainly of convoluted tubules.

In order to study the concentrating ability of the kidney a second group of bats (5) were subjected to water deprivation experiments for 20 days (Tab. IIIa and IVa). After that the intake of bananas immediately increased up to 53,4 % of body mass. The urine volume dropped to 10.7 % of body mass. The concentration increased to a mean of 786 mosmol/kg H_2O. The total water gain was 52.8 ml per day which is about 45 % of body mass (about 5 % less than in the first experiments with drinking water ad lib.). Urine volume and faecal water loss decreased to 15.2 % of body mass. The estimated EWL remained nearly unchanged. *Rousettus* is able to balance its water requirements even without drinking water by increasing the food intake. This also explains the higher amount of food intake measured by Mutere (1973) and van der Westhuyzen (1976), who did not offer drinking water. In a further experiment Storf (1978) reduced the content of free water by predrying the bananas and measured the highest urine concentration of 1800 mosmol/kg H_2O and a decrease in urine volume to 2.7 ml per day. In this case the bat lost body mass and could no longer balance its water budget. When rehydrated with drinking water ad lib. and fresh bananas, body mass reached the initial level within three days.

Besides the wastage of food the amount of fruit eaten is amazing. The absorption of the ingested monosaccharides requires a highly effective digestive tract. The results of Keegan (1975, 1977), who studied the assimilation of sugars, show that a single bat has to cope with about 15—20 g of monosaccharides per night. The intestinal transit time is extremely short (18—100 minutes), but less than 10 % of the sugar eaten may reappear in the faeces. Keegan (1977) introduced test solutions of glucose and fructose (single or combined) through a catheder into the stomach (concentration 15 g/100 ml —

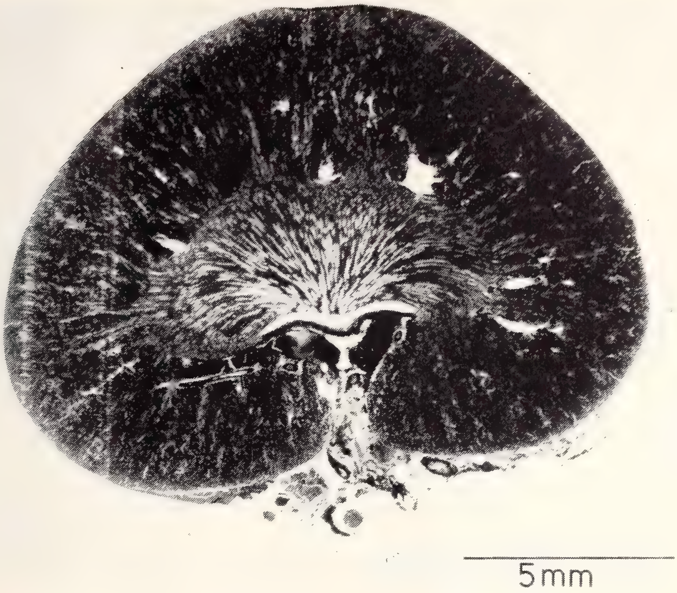


Fig. 9: Midsagittal section of the *Rousettus* kidney, showing the narrow papilla (Storf 1978).

similar to normal diet; dose 10 ml over 30 sec.). Blood samples, taken over a period of 30 minutes from the wing vein, indicate an extremely rapid rate of uptake in fructose. When a mixture of fructose and glucose was offered (concentrations of the individual sugars 7.5 g/100 ml) 435 mg of glucose and 477 mg of fructose were assimilated within 30 minutes. After a glucose load of 1.5 g the blood glucose concentration increased from a basal value of 29 mg/100 ml to a mean of 733 mg/100 ml within 30 minutes. Already 5 minutes after the fructose load (1.5 g) the blood fructose level reached its maximum (123 mg/100 ml); afterwards it decreased slowly. In comparison to results in laboratory rats, Keegan (1977) points out a much more rapid assimilation of glucose and fructose by the bat (Fig. 10): "The rate of uptake is faster and the load of sugars assimilated at the same time is greater in the bat than in the rat. Fructose assimilation is significantly greater than glucose assimilation, which is just the reverse of the rat."

Conclusions: *Rousettus* feeds on a great variety of fruit, flowers, leaves and other plant material and, therefore, is able to survive without fruit in areas with mild winters. *Rousettus* feeds on very large quantities of fruit when available (nearly 50 % of body mass); so it must have a specialized and highly effective digestive tract

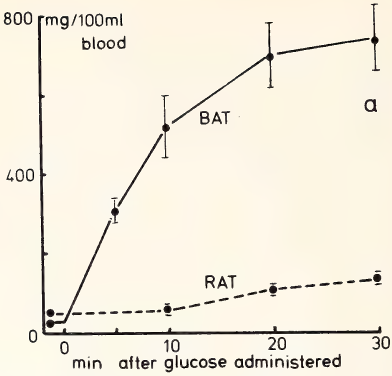


Fig. 10: Blood glucose levels in *Rousettus aegyptiacus* and the laboratory rat after the administration of 1.5 g of glucose (Mean and SE). Redrawn from Keegan 1977.

for the assimilation of monosaccharides. With regard to the high water content of the fruit, the large amount of drinking water is surprising. The daily water load comes to about 50 % of body mass. The kidney is well adapted to this and produces large quantities of diluted urine. Water restriction leads to an increase in food uptake and to a higher concentration of urine.

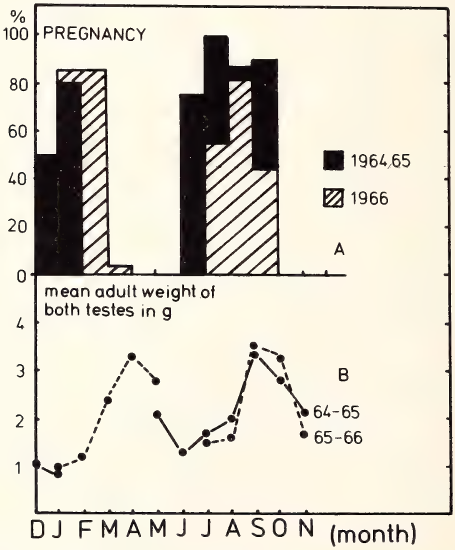


Fig. 11: The sexual cycle of *Rousettus aegyptiacus* near Lake Victoria, Uganda within two successive years. A = females, B = males. Redrawn from Mutere 1968.

Reproduction, Breeding Pattern and Postnatal Development

Anderson and De Winton (1902) reported young *Rousettus aegyptiacus* in Egypt during February and March. Flower (1932) found that the young were born in the laboratory every month and suggested no fixed breeding season. In our laboratory colony, too, there was no definite breeding season. Atallah (1977) found that the young in Lebanon were born from June to August. 1 500 females of *Xantharpia*

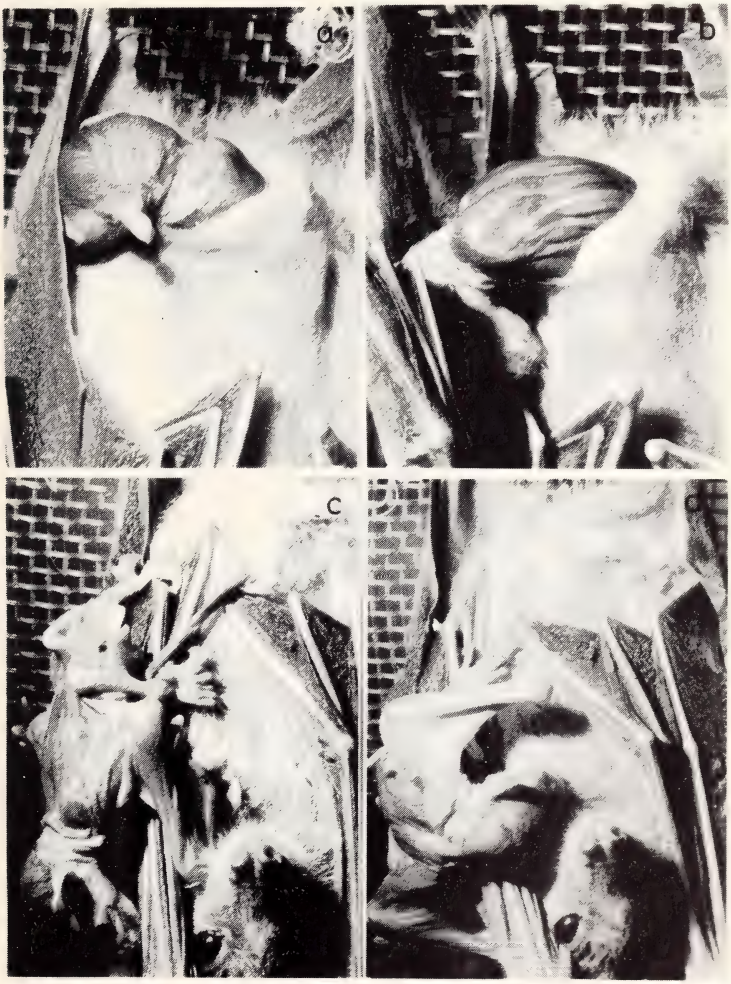


Fig. 12: (a/b) Start of birth in *Rousettus aegyptiacus*. The young slips through the vagina head first. The mother remains suspended head downwards, from the roof of the cage.
(c/d) The young is still attached to the umbilical cord, it searches for the teat (Kulzer 1966).

(Rousettus) in Java were found inseminated or in puerperium from May to July (Kohlbrügge 1913, cited from Eisentraut 1944). *Rousettus* with half grown young was also observed in Kamerun by Eisentraut (1944) and on the islands near Timor with young in February and March. Baker and Baker (1936) found that *Rousettus* at Gizeh (Egypt) has no breeding season: here birth takes place in all months except February, August and December. In contrast, Coe (1975) in Liberia and Jacobsen and Du Plessis (1976) in South Africa reported distinct seasonal breeding. Mutere (1968) studied the breeding ecology of *Rousettus aegyptiacus* in Uganda near Lake Victoria (0°22' S). Within two years 733 bats were caught; the testes of male animals were weighed and dissected, and the females were dissected, too, to determine whether they were pregnant. Fig. 11 shows the bimodal breeding pattern of these bats. Embryos were found with the same frequency in either horn of the bicornuate uterus from December until March when they were born. A break of two months was followed by the June pregnancies. The second period of birth took place in September. The rate of pregnancy at each peak was about 80 %, suggesting that each female breeds twice a year. From the weight of the testes and from histological studies the two peaks were also found in the males.

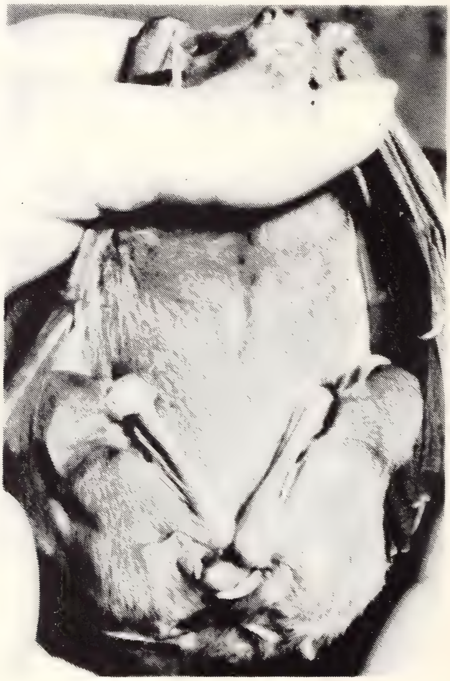


Fig. 13: Twins, one to each teat (Kulzer 1969).

From all environmental factors near the caves, the rain fall pattern — which has also two peaks — seems to be the most important. It can be correlated to the breeding pattern. Presumably the onset of the rain stimulates sexual activity, since in this case a successful rearing of the young bats is probable.

Whereas it was impossible to determine the reproductive cycle in the free living fruit bats, we could follow it from mating to birth and from rearing to adulthood in our almost tame swarm (Kulzer 1958, 1969, Noll 1979). Before copulation the male encircles the female with his wings and grips her by biting her on the neck. Then copulation is effected, facultatively followed by two or more copulations. A few weeks afterwards the pregnant females are easily recognized by size.

Usually one young is born at a time, but occasionally there may be twins (Kulzer 1966). During birth the female remains quiescent. After the start of labour the head of the baby appears first (Fig. 12, 13). The arms and legs are freed. Still attached to the umbilical cord the newborn climbs up to the mother, attaching itself with needle-like teeth. Then it gets a first wash. Then the afterbirth is extruded. The infant is naked except for a thin, downy covering on head and back. Compared with the adults it is very heavy (22.7 ± 2.5 g body mass, Noll 1979).

The eyes do not open before the 9th day. At that time the grip of the claw on the mother's hair is relaxed. During this early period

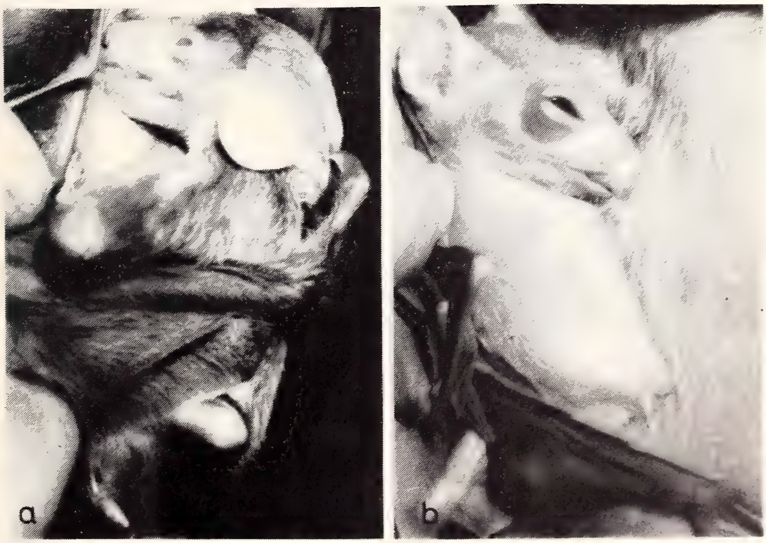


Fig. 14: Development stages (a) four days old (b) ten days old. The eyes have opened (Kulzer 1958).

the mother tends the young carefully. After the 16th day the young bat leaves the breast for several minutes, cleans itself and begins actively to swing backwards and forewards. It turns about in all directions and unfolds its wings. With powerful wing beats it carries out first flying exercises (Fig 14, 15).

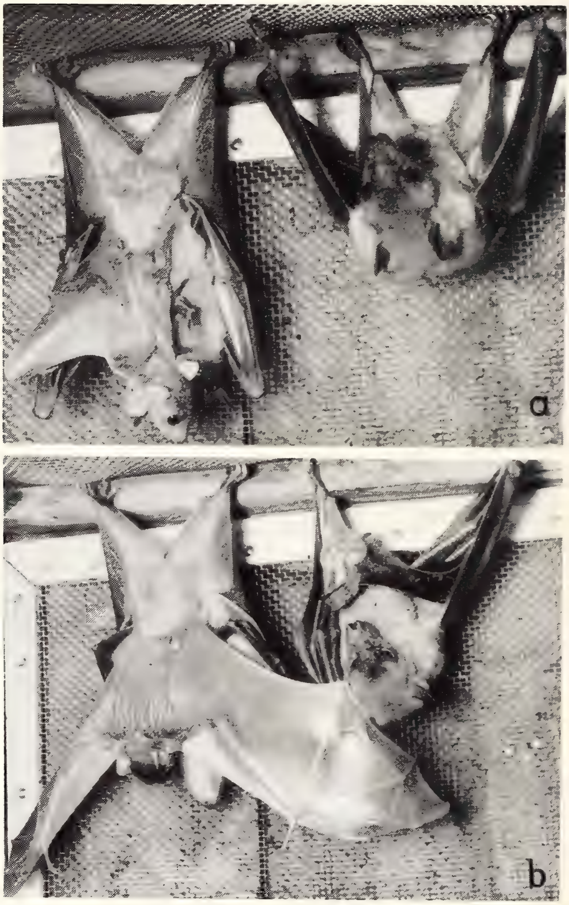


Fig. 15: Flight exercises (a) the young swings in all directions and examines the surroundings (b) it beats its fully unfolded wings (Kulzer 1958).

Body mass doubles within 36 days after birth. In the first two months the growth curves (body mass and forearm length) are uniform (Noll 1979). Only later on do the differences increase (Fig. 16). The adult size is reached after about 260 days as indicated by the growth of the wings. (Fig. 17).

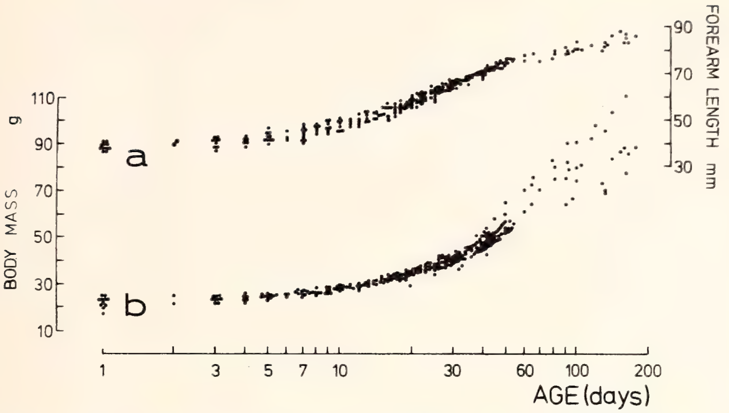


Fig. 16: Body mass (a) and fore arm length (b) as a function of age in seven *Rousettus aegytiacus*. Adapted from Noll 1979.

During postnatal development the sense of smell already plays an important role. It is the final proof of identity in the social contact between mother and child (Kulzer 1958). In addition, vocal communication exists.

Body temperature after birth (33—34° C) is below the adult level. It increases with age. Noll (1979) measured the body temperature of four young while they were exposed to an ambient temperature of 20° C for one hour. In the first days after birth body temperature dropped rapidly (Fig. 18 a). During this period an intensive maternal care took place. Mother and young react as a thermoregulatory unit. From the 7th day first control variations (up to 0.4° C) showed the existence of a regulation. The control of body temperature at an ambient temperature of 20° C was achieved during the third week.

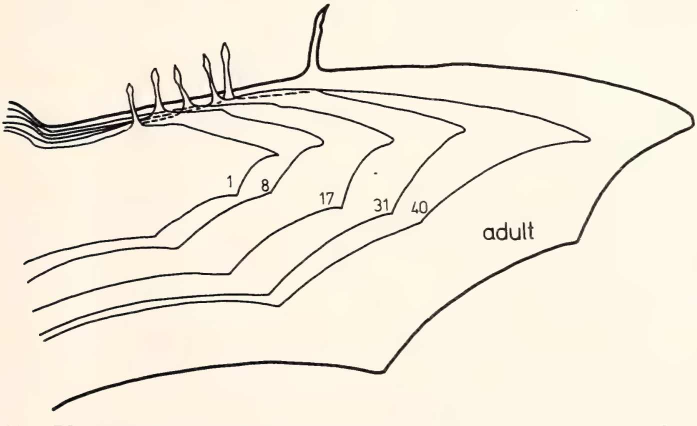


Fig. 17: The growth of the wing surface during the first fourty days after birth (Redrawn from Kulzer 1958).

In order to point out the metabolic response to cold, Noll (1978) measured the oxygen uptake of the young. At the beginning of exposure the newborn showed an elevated oxygen uptake in reaction to an ambient temperature of 20° C, compared to its 30° C acclimation temperature (Fig. 18 b). The metabolic response to cold in adults (Fig. 22) is 0.073 ml O_2/g·h·°C (minimal thermal conductance). The young ones reach this value during the third week of life. Afterwards

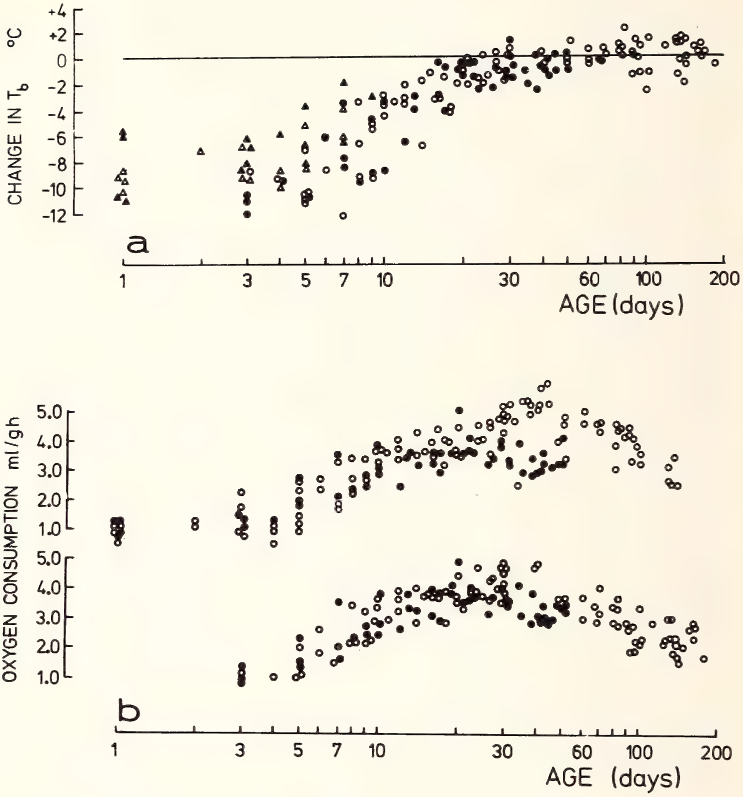


Fig. 18: (a) Changes in body temperature at a T_a of 20° C in relation to age. Solid symbols: four bats fixed in thin cloth for continuous recording of T_b. Open symbols: seven unrestrained bats; T_b was taken at the beginning and the end of each run. Exposure time: triangles = 30 min, circles = 1 h from day 1 to 30; 2 h from day 31 to 70; 3 h after 70th day. Adapted from Noll 1979.

(b) Oxygen consumption during postnatal development at T_a of 20° C. Solid symbols: four fixed bats; open symbols: eight unrestrained bats. Exposure time: 30 min in the upper graph and 1 to 3 hours in the lower graph. Oxygen values are means of at least 10 min of each exposure. Adapted from Noll 1979.

they increase heat production even above the adult level, probably in relation to the higher heat requirements of their smaller bodies. (Fig. 19). A maximum response to nor-adrenaline injection is also established in the third week and indicates a well developed "non-shivering thermogenesis" (see chapter on temperature regulation).

Conclusions: From the very different observations in the field one can conclude that *Rousettus* has cyclic and acyclic breeding patterns and is able to adapt definitely to local geographical conditions, especially to the climate. In the postnatal *Rousettus* temperature regulation is attained during the third week of life.

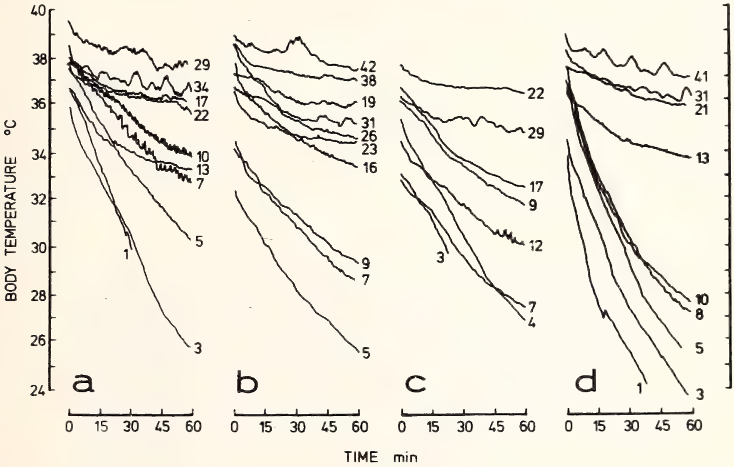


Fig. 19: (a-d) The cooling curves of four slighty fixed *Rousettus* exposed to 20° C for 1 h. Each column refers to one bat. On the right side of the curves the age in days is indicated. Adapted from Noll 1979.

Temperature Regulation, Oxygen Consumption and Temperature Acclimation

Detailed informations on temperature regulation in Megachiroptera are rare (Bartholomew et al. 1964, 1970, Eisentraut 1940, Kulzer 1963 a, b, 1965, Kulzer and Storf, 1979, Morrison 1959, Noll 1979). With one exception all of them state that flying foxes are excellent thermoregulators with stable body temperatures. Only the small fruit bats *Nyctimene* and *Paranyctimene* (body mass 30 g) from the tropical rain forests of New Guinea and the African *Megaloglossus* (body mass 9—14 g) allow their body temperature to fall close to 25° C. Our studies in *Rousettus aegyptiacus* never showed any kind of torpor or signs of hibernation.

In a series of experiments in *Rousettus* we examined its ability to regulate body temperature when ambient temperatures changed within several hours from 4 to 46° C, simulating temperature conditions of a habitat near the desert. All bats regulated their body temperature at the normal level. Even at ambient temperatures from 4—7° C body temperature did not drop more than 3.7° C. Prolonged exposure (24 hours) to 2.5—7° C and restriction of food finally led to deep hypothermia. Recovery was only possible by artificial rewarming. Bats, which were offered food ad lib. during cold, regulated body temperature at the normal level even after 50 hours. Variation was less than 4.2° C.

When the fruit bats were exposed to heat (41—46° C) there was also a very effective regulation of body temperature. At ambient temperatures between 30—35° C the bats spread out their wings and increased the distance between each other. From 36—38° C open mouth panting was observed (Fig. 20) and the bats started licking the breast. The testes were also descended. From about 38—44° C panting and licking increased markedly. The bats were then very eager to drink. From 44—46° C the animals were extremely excited and continuously licked the whole body (Kulzer 1963 a).

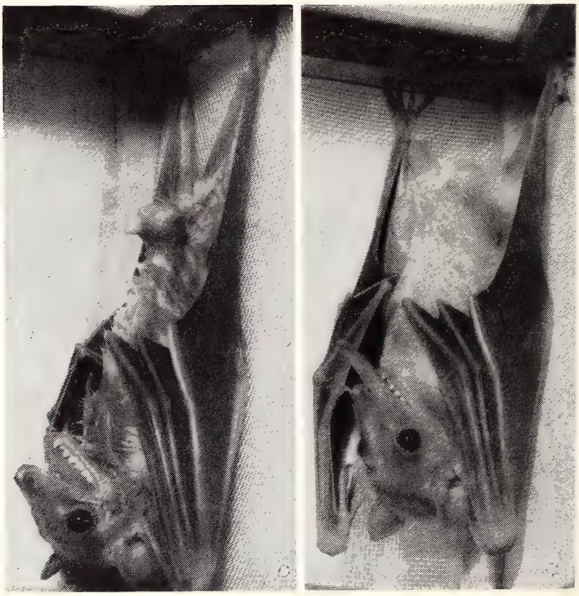


Fig. 20: Behaviour at high ambient temperatures (a) start of panting; wings spread. (b) licking the body (Kulzer 1963).

The beginning of open mouth panting was also observed by Laburn et al. (1975) at ambient temperatures between 37.5—41° C. At 37° C a sharp rise in evaporative water loss was measured (15—20 mg/min), at the same time as open mouth panting occurred, body licking and uneasiness was noticed. From the calculations *Rousettus* should be able to dissipate the major part of metabolic heat by evaporative cooling.

In order to find out the ability for temperature acclimation, two groups of our *Rousettus* colony were kept at ambient temperatures of 15 and 30° C (LD 13 : 11) at least 6 weeks prior to the experiments (Noll 1979).

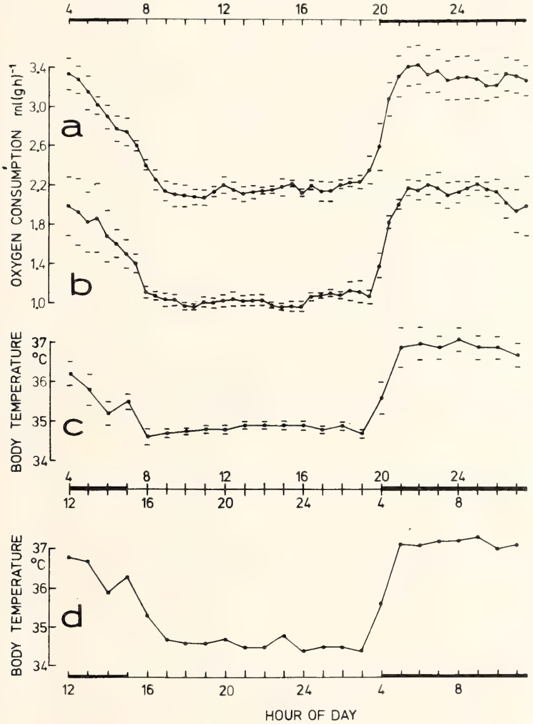


Fig. 21: Diurnal cycle of oxygen consumption and body temperature in *Rousettus aegyptiacus* (Mean and SE). (a) Oxygen consumption in cold acclimated (T_a 15° C, body mass 148g) and (b) in warm acclimated bats (T_a 30° C, body mass 131g). Each time three bats were continuously measured for five days (Photoperiod 13L: 11D, 35 lx: O lx, L = 07.00—20.00).

(c) body temperature in warm acclimated bats (T_a 30° C, photoperiod 13 L: 11D, 10 lx : 1 mlx). Each circle represents the mean from three bats continuously measured by telemetry for 10 days; L 07.00—20.00.

(d) body temperature of one bat after displacing the light time for 8 hours; L 15.00—04.00. Adapted from Noll 1978.

The daily cycle of body temperature was determined by telemetry in three adult males for ten days; controls were measured with thermistors. Oxygen consumption was measured with a Beckman Oxygen Analyzer G 2 and corrected to STPD. For details of method see Noll (1979).

Body temperature showed a resting level of 34.8 ± 0.3° C (3rd—10th light hour). With the beginning of darkness this level increased to an activity level of about 2.2° higher. During the first part of the night the body temperature remained at this level and then slowly returned to the resting values. This cycle is primarily controlled by the given photoperiod. This is shown in Fig. 21 at a full conversion of the light period. Noll (1978) found that *Rousettus* does not change its body temperature when acclimated to 15° C.

Tab. VI: Diurnal oxygen uptake in warm and cold acclimated *Rousettus aegyptiacus* (Noll 1978).

Acclimation Temperature °C	24 h Mean ml(gh)$^{-1}$	Resting level ml(gh)$^{-1}$	Activity level ml(gh)$^{-1}$
30	1,49 ±0,07	1,02 ±0,01	2,15 +0,02
15	2,67 ±0,08	2,15 ±0,01	3,33 ±0,02

Rousettus also has two levels of oxygen uptake: A distinct resting level during daytime and a long activity level from the beginning to the end of darktime. This holds true of cold- and warm acclimated bats. But in the cold acclimated ones, both levels are elevated according to the increased heat production. In the bats acclimated to 15° C, the oxygen uptake in darkness is three times the basal metabolic

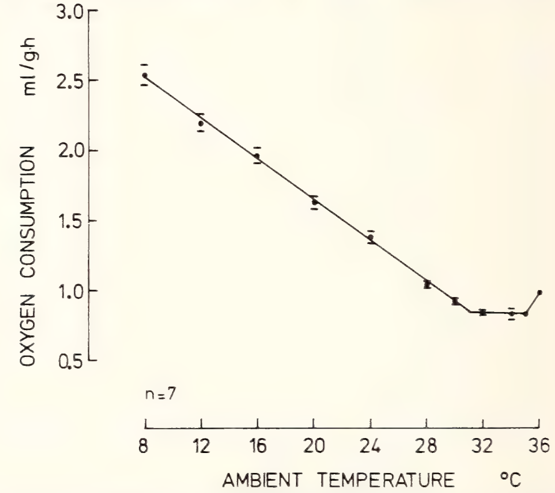


Fig. 22: Resting metabolic rates (RMR) of 7 warm acclimated adult *Rousettus aegyptiacus* at various ambient temperatures (body mass 146g). Mean and SE. The line below 31° C indicates the regression of RMR on ambient temperature fitted by the method of least squares and the equation: $\mathrm{RMR}\,(ml/g{\cdot}h) = 3.10 - 0.073\ T_a$ (° C). Adapted from Noll 1979.

rate of the warm acclimated bats. This higher level of oxygen uptake can be maintained for several hours per night (Tab. VI).

Resting and maximum metabolic rates (RMR, MMR) were measured by Noll (1979) in adult males (acclimated to 30° C) at ambient temperatures from 8 to 36° C. The lowest values were obtained between 31—36° C (Basal metabolic rate BMR = 0.84 ± 0.02 $mlO_2/g{\cdot}h$; Fig. 22). The lower critical temperature is 31° C; the upper critical temperature lies at 35—36° C. Below 31° C the relation between oxygen uptake and ambient temperature is described by the regression line:

$$\text{BMR}_{(ml/g\cdot h)} = 3.10 - 0.073\ T_a\ ;\ r = 0.954$$

(T_a = ambient temperature)

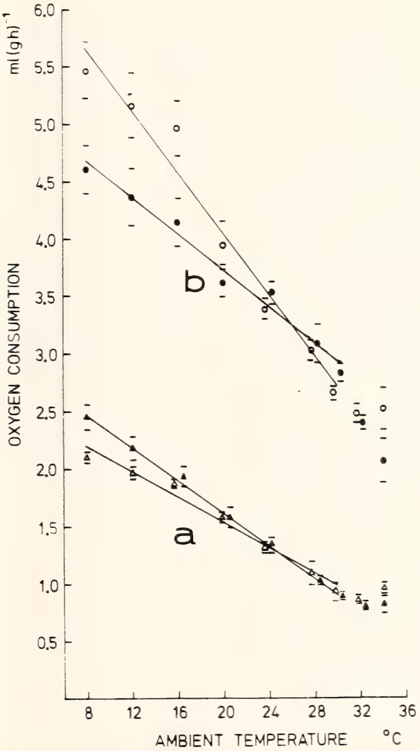


Fig. 23: Oxygen consumption at various ambient temperatures (a) during rest (triangles, 2 h-mean) and during maximum activity (b) (circles, 30 min-mean) in warm acclimated (solid symbols, acclimation temperature 30° C, body mass 131g) and in cold acclimated bats (open symbols, acclimation temperature 15° C, body mass 143g). Each time three individuals were used. Adapted from Noll 1978.

The BMR is within the range of similar sized mammals (about 85 % of the predicted value according to BMR = $3.8\ M_{(g)}^{-0.27}$; Morrison et al. 1959). The lower critical temperature is surprisingly high. Even in the tropics the ambient temperatures of the natural habitat are usually lower. This could be a reason for the clustering behaviour which allows the bats to establish a thermoneutral environment within a swarm.

Recently Storf (1978) measured oxygen uptake of individual *Rousettus* and small groups (6 bats) under the conditions between 8—36° C. In a group of 6 closely packed bats the oxygen uptake was gradually reduced up to 45 % compared to single animals. The clustering behaviour may, therefore, play an important role especially in wintering colonies.

Shivering can be noticed by handling the bats exposed to cold. According to Jansky (1973), Noll (1979) compared the very distinct resting and maximum metabolic rates at different ambient temperatures in order to state "non-shivering thermogenesis" (NST). To determine the maximum metabolic rates, the experiments for resting metabolic rates were extended to the first two hours of darkness. Here a 30-minute mean with the highest oxygen uptake was used as a "maximum value". Fig. 23 shows the results, compared with the resting and maximum metabolic rates. After cold acclimation there is no change in the lower critical temperature, but the resting metabolic rate is elevated at ambient temperatures above 24° C. This may be a hint for increased NST (Chaffee and Allen 1973). The increased mass specific maximum metabolic rate expected in the cold acclimated animals (Heldmaier 1971) can be pointed out for low ambient temperatures. According to Jansky (1973) this is an evidence for NST.

Finally, Noll (1979) was able to show by the nor-adrenaline test, that the cold acclimated *Rousettus* employs endogenous nor-adrenaline in thermoregulation. In warm and cold acclimated animals he found a maximum effect on oxygen uptake and RQ with a single Heldmaier-dosis. In the cold acclimated ones, the increase in oxygen uptake amounts to 29 % of that of the controls.

In order to study the development of brown fat during cold acclimation, we simulated winter conditions with low temperatures (12° C) as they may occur in the eastern Mediterranean area, the northernmost habitat of *Rousettus*. From "summer"-temperatures (27° C), ambient temperatures were lowered stepwise every week to 20, 15 and 12° C. Then, one bat was kept at 12° C for three weeks

(LD 12:12) with food and drinking water ad libitum. There was no marked change in body mass within the experimetal period and there were no signs of hypothermia. At the end of the acclimation-period the bat was killed and dissected for brown fat.

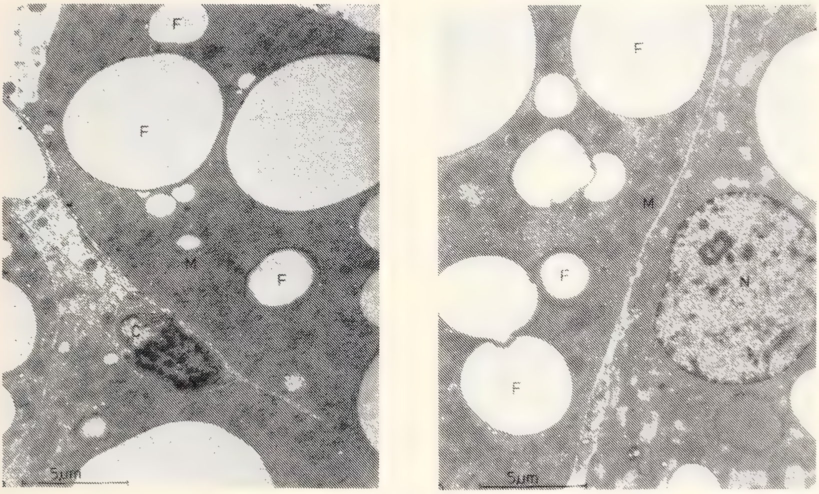


Fig. 24: (a and b) Sections of interscapular brown fat tissue taken from an adult *Rousettus aegyptiacus* after cold acclimation (12° C). Multilocular fat vacuoles (F) and a great number of mitochondria (M) are shown; N = nucleus, C = capillary (x 9000). Preparation and micrographs by Ch.-F. Bardele.

A large pad of brown fat was found between the shoulders and around the neck. The histological preparation for electron microscopy exhibited the existence of multilocular adipose tissue and confirmed the experimental results on NST by Noll (1979).

Conclusions: *Rousettus* reacts strictly homeothermically to changing ambient temperatures. Mechanisms for heat production and heat dissipation are well developed. Acclimation to ambient temperatures, which occur in the eastern Mediterranean winter, induced no alteration in body temperature but definitely in heat production. Cold acclimated fruit bats elevate their heat production considerably and use "non-shivering thermogenesis". After acclimation to cold, characteristic brown fat tissue was found.

Cardiovascular Responses to Changing Ambient Temperatures, Blood Values

In a telemetric study, Noll (1979) found a 24 hour-cycle of heart rate which corresponds to the cycle in body temperature and oxygen uptake. The maximum heart rate occured at the beginning of activity (darkness), the minimum was measured during the resting period at daytime. The average heart rate during the resting period was 248 ± 3 min^{-1}; it was elevated from the 2nd till 6th night hour to a mean of 444 ± 5 min^{-1}.

Measurements in 5 adult males at different ambient temperatures (12—32° C; acclimation temperature 30° C, body mass 137 g) showed a relationship between resting heart rate (RHR) and ambient temperature (T_a). It can be described by the equation

$$\text{RHR} \ (\text{min}^{-1}) = 536.8 - 9.650 \ T_a (^\circ \text{C}); \ r = -0.995$$

The basal heart rate within the thermoneutral environment (32° C) was 237 ± 5 min^{-1}. This agrees well with the predicted mass-specific value (99 %) according to Wang and Hudson (1971). Noll (1979) points out that heart rate "increases linearly below the lower critical temperature, it becomes more and more important to satisfy the increased oxygen transport requirements at low ambient temperatures". The increasing influence of heart rate to the elevated oxygen demands has already been proved by Leitner (1966), Leitner and Nelson (1967) and Jones and Wang (1976). Noll (1979) found that the "oxygen pulse rises with decreasing ambient temperature but the rate of increase falls progressively due to the upper limits of stroke volume and of arterio-venous oxygen differences".

Moreover *Rousettus* has an extraordinarily large heart. From anatomical preparations in 7 males and 3 females an average heart

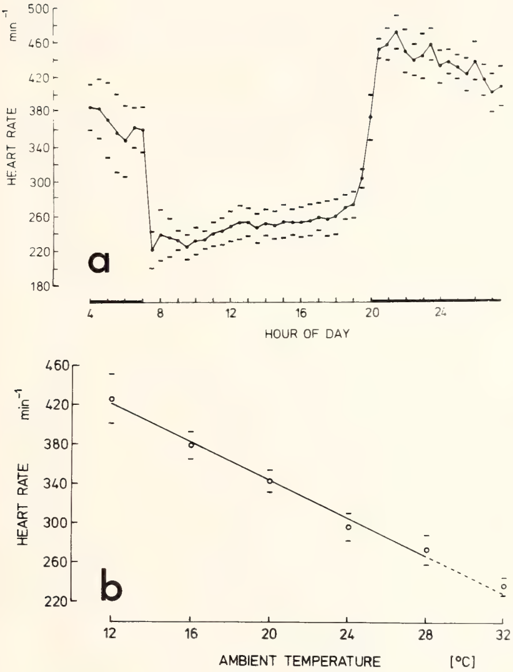


Fig. 25: (a) Diurnal heart rate in 5 adult *Rousettus aegyptiacus* measured by telemetry (acclimation at 30° C, body mass 145 g) at half hourly intervals for at least 5 days. Photoperiod 13 L: 11 D, 10 lx : 1 mlx, L 07.00—20.00. Adapted from Noll 1979.
(b) Relation of resting heart rate (RHR) to ambient temperature (T_a) in warm acclimated bats (acclimation at 30° C, body mass 137 g). The equation of the least squares regression line below 32° C is:
RHR (min^{-1}) = 536.8 — 9.650 T_a (° C). Adapted from Noll (1979).

length of 19.3 ± 0.5 mm was found (Noll, 1979). In the much heavier *Pteropus medius* (300 g), Alcock (1898) described a heart length of only 26 mm and in *Eidolon helvum* (252 and 236 g) it was 23.3 and 24.1 mm (Rowlatt 1967).

Merkel (1974) and Noll (1979) studied the blood parameters under different temperature conditions. Normal values are given in Tab. VII.

Both authors found an unusually high hemoglobin concentration compared with other mammals of similar size. After a period of cold (3 days, ambient temperature 8° C, rel. hum. 80 %) no distinct alterations in blood values could be found, except a drecreasing number of white blood cells (to about 59 % of mean) and an increasing fraction of γ-globulin.

	mean	SD	range
Red blood cell count $10^6/mm^3$	14,248	±0,39	13,67 - 14,74
White blood cell count $10^3/mm^3$	17,62	±3,31	13,5 - 21,8
% neutrophils	32,0	±9,2	21,9 - 41,9
% basophils	3,9	±2,2	0,6 - 6,2
% eosinophils	3,2	±2,0	0,4 - 6,1
% lymphs	57,6	±6,5	51,7 - 65,5
% monos	3,3	±1,1	1,8 - 4,6
Hemoglobin concentration g/100 ml	18,4	±1,3	17,1 - 20,6
Hematocrit %	55,4	±1,3	53,5 - 56,7
Blood glucose mg%	132,8	±27,4	95 -174
Protein electrophoresis:	(results in %)		
Albumin	58,4	±6,9	50 - 66
Globulin α 1	2,6	±0,8	1,7 - 3,8
Globulin α 2	17,2	±3,8	13,3 - 22,2
Globulin β	16,9	±4,5	10,9 - 21,2
Globulin γa	4,9	±1,2	3,4 - 6,8

Tab. VII: Blood parameters in Rousettus aegyptiacus *(from Merkel, unpubl.)* *n*= 5, Acclimation temperature 26°C.

Conclusions: An increasing influence of heart rate to elevated oxygen demands in cold was shown. *Rousettus* has an extraordinarily large heart. The unexpectedly high hemoglobin concentration may be correlated with the elevated metabolism during activity and with the flying ability. Cold did not change the blood parameters markedly as in hibernating bats.

Discussion

Fruit bats comprise of only one family, the *Pteropidae,* with 38 recent genera and about 150 species (Koopman and Knox Jones 1970). They inhabit the vast area from the West African coast to Samoa. About 6 species belong to the probably least specialized genus, *Rousettus.* This was already stated by Andersen (1912) who found the general shape of the skull highly unmodified. In an extensive study on its brain anatomy (Schneider 1966), *Rousettus* was described as a form not highly specialized. Its closest relatives in the subtribe Rousettina are the genera *Eidolon, Myonycteris* and *Boneia.* In its ecological tolerance *Rousettus* surpasses all other genera of fruit bats. The object of this study, therefore, was 1) to report all known data on its physiological ecology and 2) to discuss the ecological peculiarities and the evolutionary trends which reduced its dependence on tropical environmental conditions and allowed the recent pattern of distribution.

Since adaptions occur during evolution and during individual life respectively, the problem has to be considered from two points of view.

1. **Evolutionary adaptations:** *Rousettus* is a medium sized fruit bat with an excellent visual system developed for twilight vision. It also has a well developed sense of smell both for detecting fruit and social communication. Both abilities are well represented in its brain structure (Schneider 1966). In three species of *Rousettus* echolocation was demonstrated (summarized in Novick 1977). The development of the sonar system enabled *Rousettus* to inhabit deep and dark caves for roosting.

a) Cave dwelling: *Rousettus* was never found roosting outside of natural caves or similar men-made constructions. One reason for this very characteristic behaviour may be the perfect protection against any kind of diurnal predators. It was observed several times that kites, crows and falcons attack *Rousettus* (Brosset 1962, Jacobsen and Du Plessis 1976, personal observations) as soon as the fruit bats are outside of their cave in daylight. Cave dwelling also protects the bats during their breeding period. If one disturbes a colony by entering the cave, the bats always try to escape to even darker parts. They do this with a fright reaction in captivity as well[1]. In the evening the caves are left only at darkness when the activity of predatory birds has already stopped.

In tropical climates fruit bats have optimal environmental conditions in their roosting places where ambient temperatures and humidity are high and constant. The ambient temperature may be near the lower critical temperature (31° C); that means that they spend the resting phase near the thermoneutral zone, allowing heat production to be lowest. Evaporative cooling by wing fanning or panting, which is characteristic in the afternoon for tree dwelling *Pteropus*-fruit bats (Bartholomew et al. 1964, Robinson, and Morrison 1957) was rarely observed in the roosting *Rousettus*. Cave dwelling could have been the precondition for extending the geographical deployment in areas without tropical climates. Lewis and Harrison (1962) found that in Lebanon *Rousettus* prefers caves with sufficiently high humidity. No specimen was seen in the many dry caves nearby. Environmental conditions in tropical mountain areas may be very similar (Eisentraut 1959).

---

[1] The fright reaction can still be induced in our Rousettus colony, which we have kept in captivity for 25 years.

b) Clustering: This most characteristic behaviour in *Rousettus* is unique within the Megachiroptera. It can be seen as soon as two bats enter a roosting place. The clustered bats have a close body-contact, thus reducing the influence of external conditions

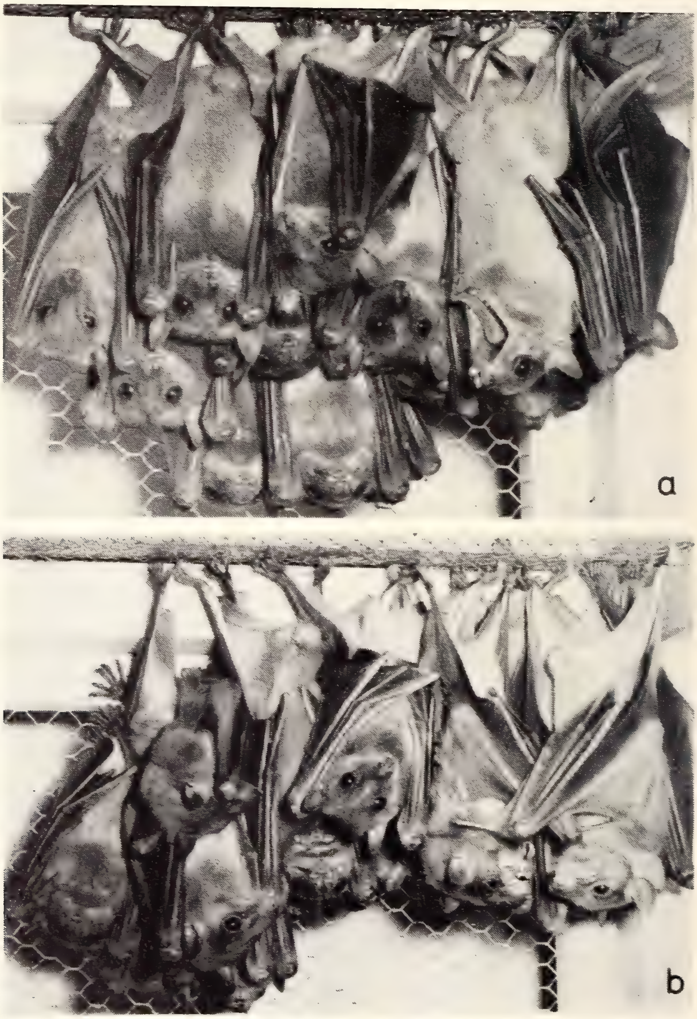


Fig. 26: An experimental swarm: (a) when danger threatens, the bats gather together and go on the defensive. (b) Even during the resting period the bats are quarreling over their anchorage (Kulzer 1958).

(reduction of surface/volume ratio) and the energetic costs for homeothermy. The amount of food per bat was higher for single bats than for bats in a colony (Coe 1975, van der Westhuyzen 1976). Noll (1979) points out that *Rousettus* gets its thermoneutral environment in the roosting places in Egypt only by living together in a swarm. Our captive bats spaced themselves only when ambient temperatures increased up to 30—33° C as a first sign of heat stress (Kulzer 1963). During the fright reaction the fruit bats form the most compact cluster (Fig. 26).

c) Activity pattern: Observations in the field (Jacobsen and Du Plessis 1976) and investigations in captive bats (Erkert 1970) have shown a pronounced monophasic activity pattern with a light dependent maximum of activity. The circadian system combined with a light-sampling behaviour can be regarded as an adaptation to cave dwelling and nocturnal activity outside.

d) Reproduction: From the many observations on breeding *Rousettus* one can conclude that the breeding pattern may be cyclic or acyclic. A distinct correlation to the local climate was found by Mutere (1968) in Uganda, by Coe (1975) in Liberia and by Jacobsen and Du Plessis (1976) in Transvaal. In spite of the observations, which did not show a fixed season of reproduction, it is clear that *Rousettus* is able to adapt its breeding period to local seasons (mainly to the food supply). *Rousettus* probably does not migrate over long distances seasonally as known from several other fruit bats (Huggel-Wolf H. and M. L. 1965, Kulzer 1968, Nelson 1965).

e) Feeding: *Rousettus* feeds not only on a great variety of fruit, nectar or blossoms, but also on leaves and other kinds of plant material. There are no special fruit or plants on which these bats depend. Lewis and Harrison (1962) observed the fruit bats feeding mainly on the leaves of the ornamental fig *(Ficus religiosa)* during January and February in Beirut. Their stomachs afterwards were found full of the foliage. The great variety of food taken by *Rousettus* may be another precondition for leaving the areas with a continuous supply of fruit or nectar. In a comparative study on the food preference in the West-African fruit bats Wilson (1973) found that, besides *Epomophorus, Rousettus* shows the lowest preference for fruit and has the least specialized form of muzzle. This was confirmed by Ayensu (1974) in his study on plant and bat interaction in West Africa.

2. **Individual adaptions:** Several physiological mechanisms may be responsible for the ecological emanzipation of *Rousettus* to a large degree.

a) Temperature acclimation: In unrestrained fruit bats (telemetric measurements) Noll (1979) found a characteristic cycle in body temperature and oxygen consumption. These variations seem to be general in the medium sized and the larger fruit bats. The basal metabolic rate in *Rousettus* is within the range of placental mammals of similar size and the high level of the lower critical temperature (31° C) can be regarded as a hint for the tropical origin of *Rousettus*. After acclimation to 15° C ambient temperature for at least six weeks, the fruit bats still showed the 24-hour cycles in body temperature and oxygen consumption, but additionally a shifting to higher levels in heat production during resting and activity. This can only be explained by an excellently developed mechanism for heat production in cold. Noll (1979) also found a definitely improved thermal insulation. The increased maximum metabolic rate and the response to injected nor-adrenaline have shown that *Rousettus* uses "non-shivering thermogenesis" after cold acclimation. The existence of brown fat which was shown for the first time in adult fruit bats, verifies the physiological results. This is probably the most important individual adaption which enables *Rousettus* to live outside of the tropical environment. Additionally, the extraordinarily large heart seems to be well prepared to the increased oxygen transport requirements in cold.

b) Nutrition and water balance: *Rousettus* eats large quantities of fruit (Mutere 1973, van der Westhuyzen 1976, Storf 1978). In spite of the high water content of the food, the fruit bats additionally drink considerable amounts of water and the total water gain may be about 50 % of body mass per day. The water load leads to a quick micturation and the amount of urine per night varies between 17—10 % of body mass.

The evaporative water loss in the restricted *Rousettus* is somewhat higher (118 %) than the expected mass-specific value (equation from Studier 1970: $\log EWL = \log 0.398 + 0.672 \log W$, where EWL is g of water per animal and per day and W is body mass in g). It agrees well with the evaporative water loss in another cave dwelling fruit bat, *Dobsonia minor*, with about 117 % of the expected value (Bartholomew et al. 1970). During flight the evaporative water loss in *Rousettus* increases to 6—7 times the resting value (about 3 % of body mass/h) according to the large evaporating surface of the wings. This is parallel with the nectar-feeding bat *Leptonycteris* (Carpenter 1969). It was estimated that this bat evaporates 5.11 ml water or 23.2 % of body mass during a flight time of 4 hours and a resting time of 20 hours. Assuming an activity period (flight, grooming, licking) of 4—8 hours in *Rousettus*, the evaporative water loss would come to 25—36 g water or 17—25 % of body mass per day. These high values may be due to the large surface of the wing membranes and to the long lasting licking activity before and after feeding. A calculation of the ratio of calories lost through evaporation to the heat produced by oxygen metabolism, shows that at natural environmental temperatures *Rousettus* is able to loose the major part of the produced metabolic heat by evaporation. The high evaporative water loss, on the other hand, may be responsible for the habitat selection (caves with high humidity).

During water restriction and dehydration *Rousettus* is able to concentrate its urine to about 5 times the mean value when food and water ad lib. are offered. But water deprivation is always accompanied by an increased uptake of fruit, probably to get more free water. Thus the kidney has to handle the problem of excreting excess water when fruit and water are available and of conserving water at times of food scarcity.

Data on the lowest and highest urine concentration and the anatomical structures of the kidney agree well with the certain ecological conditions. The bats have to eliminate the large volume of water ingested with the fruit as quickly as possible. It is necessary to avoid an increase in body mass and also a lowering of the osmotic concentration in body fluids. As in the nectarfeeding bat *Leptonycteris, Rousettus* already produces large amounts of urine within half an hour after the first meal. The convergent development is also obvious in the anatomical structures of the kidneys.

We do not know if a correlation between the additional drinking activity and the rapid rate of uptake of glucose and fructose in the intestine exists. *Rousettus* has to handle about 15—20 g monosaccharides per night. Considering the very short intestinal transit time and the relatively small absorptive parts, Keegan (1974, 1977) supposed an increased capacity for absorption.

3. **Conclusions:** The family Pteropidae may have its origin in the tropics of the Old World, probably from centres with abundant fruit or other plant material throughout the year. A great diversity of genera has developed especially in areas with tropical rainforests. Thus in Westafrica 11 genera of fruit bats are listed (Rosevaer 1965). At least 9 of them are found in the area of Mount Nimba, Liberia (Coe 1975). In heavily forested environment these "aereal frugivores" represent 11.4 % of the total mammalian fauna. If the 9 genera are grouped in relation to size, remarkably little overlap is conspicuous. Body mass spreads from *Megaloglossus* with 11—14g to *Hypsignathus* with 228—329 g. Between them are *Nannonycteris* (17—35 g), *Scotonycteris* (20—22 g), *Myonycteris* (32—61 g), *Lissonycteris* (52—85 g), *Epomops* (89—173 g), *Rousettus* (93—144 g) and *Eidolon* (about 220 g). The smaller species feed mainly on nectar and flowers; the larger ones take a variety of fruit. *Rousettus* and *Epomops* roost in caves and trees respectively. They may also feed in different parts of the forest and may even have different periods of activity. Coe

(1975) concluded a seperation of the species in the field. Considering the patterns of distribution in these genera, *Rousettus* is the most widely spread.

On Mount Nimba (as in many other tropical rain forests) a very high percentage of carnivores was found (about 41 % of the total mammalian fauna). The many predators among mammals and birds may have been the operating force for primitive fruit bats to become cave dwellers. The caves in tropical countries offered not only a perfect protection, but also a thermoneutral and humid environment with the lowest possible energetical costs. Clustering can also be regarded as a way to save energy. A pronounced circadian rhythm had to be developed. Light-sampling behaviour offered the opportunity to emerge only at optimal light conditions. The evolution of the sonar system enabled the fruit bats to fly in total darkness. Novick (1977) points out that echolocation in *Rousettus* appears to be facultative and permits roosting in caves, obstacle avoidance and evasion. A parallel evolution is supposed in the cave swiftlets *(Collocalia)* and the oilbirds *(Steatornis)*. From the other Megachiroptera only *Eonycteris, Dobsonia* and *Lissonycteris* are cave dwellers but they use partly lighted caves and do not echolocate. In comparison to *Rousettus* they have only a restricted distribution. In my opinion cave dwelling was the most important step in the evolution of *Rousettus* and is probably responsible for the fact that these bats cover almost the entire geographical range of the suborder Megachiroptera.

The physiological experiments have shown that *Rousettus* can be acclimated to relatively low ambient temperatures. This is possible by an elevation in heat production, the use of "non-shivering thermogenesis" and a considerably improved thermal insulation. *Rousettus* is strictly homeothermic. This explains why it can even exist in areas with mild winter conditions. Only outside of the caves are these bats confronted with cold. Inside, the ambient temperatures do not vary greatly (Williams 1923). They may have a mean temperature in the deep interior which approximates the mean annual temperature of the whole region (Dwyer 1971). Also the great variety of food on which *Rousettus* can live makes it independent from the tropical rain forests. Looking for the abilities and adaptations which may be responsible for the wide distribution of *Rousettus* and make it probably the most successful fruit bat, we can enumerate

1. *Rousettus* is a medium sized primitive fruit bat,
2. it finds maximum protection from predators and climatic variations by cave dwelling,
3. it exists on a great variety of food,
4. it acclimates to relatively low ambient temperatures, and
5. it is able to adapt its breeding pattern to local conditions.

Acknowledgements

I should like to thank U. G. Noll, U. Noll-Banholzer, E. Müller and R. Storf for their critical advice on this manuscript and Ch.-F. Bardele for the electronmicrographs.

I am very grateful to R. Banholzer, Johannesburg, for correction of the manuscript.

References

Alcock, H. (1898): On the vascular system of Chiroptera. Proc. Zool. Soc. (London): 58—79.

Andersen, J., and W. E. DeWinton (1902): Zoology of Egypt. Vol. Mammalia. London.

Andersen, K. (1912): Catalogue of Chiroptera in the collection of the British Museum. I. Megachiroptera.

Atallah, S. I. (1977): Mammals of the eastern mediterranean region; their ecology, systematics and zoogeographical relationships. Säugetierkdl. Mittlg. 25: 241—320.

Ayensu, E. S. (1974): Plant and bat interactions in West Africa. Ann. Missouri Bot. Gard. 61: 702—727.

Baker, J. R., and Z. Baker (1936): The seasons in the tropical rain forest (New Hebrides). Part 3. Fruit-bats (Pteropidae). J. Linn. Soc. Zool. 40: 123—141.

Bartholomew, G. A., P. Leitner, and J. E. Nelson (1964): Body temperature, oxygen consumption, and heart rate in three species of Australian flying foxes. Physiol. Zool. 37: 179—198.

Bartholomew, G. A., W. R. Dawson, and R. C. Lasiewsky (1970): Thermoregulation and heterothermy in some of the smaller flying foxes (Megachiroptera) of New Guinea. Z. vergl. Physiol. 70: 196—209.

Brosset, A. (1962 a): The bats of central and western India. Part I. J. Bombay Nat. Hist. Soc. 59: 1—57.

— (1962 b): The bats of central and western India. Part II. J. Bombay Nat. Hist. Soc. 59: 583—624.

— (1962 c): The bats of central and western India. Part III. J. Bombay Nat. Hist. Soc. 59: 708—746.

— (1963): The bats of central and western India. Part IV. J. Bombay Nat. Hist. Soc. 60: 337—355.

Carpenter, R. E. (1969): Structure and function of the kidney and the water balance of desert bats. Physiol. Zool. 42: 288—302.

— (1975): Flight metabolism in flying foxes. In: Swimming and flying in nature. Vol. II, Wu, T. Y. T., C. J. Brokaw and C. Brennen, Eds., New York: Plenum Publ. Corp., 883—890.

Chaffee, R. R. J., and J. R. Allen (1973): Effects of ambient temperature on the resting metabolic rate of cold- and heat-acclimated *Macaca mulatta.* Comp. Biochem. Physiol. 44 A: 1215—1225.

Coe, M. (1975): Mammalian ecological studies on Mount Nimba, Liberia. Mammalia 39: 523—588.

Cunningham van Someren, G. R. (1972): Some fruit bats eat leaves. E. Afr. Nat. Hist. Soc. Bull. (Febr.), 24—25.

Documenta Geigy (1969): Wissenschaftliche Tabellen. 7. Aufl., Basel.

Dwyer, P. D. (1971): Temperature regulation and cave dwelling in bats: An evolutionary perspective. Mammalia 35: 424—455.

Eisentraut, M. (1940): Vom Wärmehaushalt tropischer Chiropteren. Biol. Zbl. 60: 199—209.

— (H. Jansen) (1944): Biologie der Flederhunde. Biol. Generalis 18: 327—434.

— (1959): Der Rassenkreis *Rousettus aegyptiacus* E. Geoffr. Bonner zool. Beitr. 10: 218—235.

— 1965): Der Rassenkreis *Rousettus angolensis* (Bocage). Bonner zool. Beitr. 16: 1—6.

Erkert, S. (1970): Der Einfluß des Lichtes auf die Aktivität von Flughunden (Megachiroptera). Z. vergl. Physiol. 67: 243—272.

Flower, S. S. (1932): Notes on the recent mammals of Egypt, with a list of species recorded from that kingdom. Proc. Zool. Soc. London: 369—450.

Geoffroy, E. (1810): Description de l'Egypte; Histoire naturelle. Description des mammifères qui se trouvent en Egypte. 2: 254—266. Paris.

Griffin, D. R., A. Novick, and M. Kornfield (1958): The sensitivity of echolocation in the fruit bat, *Rousettus.* Biol. Bull. 115: 107—113.

Harrison, D. L. (1964): The mammals of Arabia. Vol. I. Introduction, Insectivora, Chiroptera, Primates. London.

Heldmaier, G. (1971): Zitterfreie Wärmebildung und Körpergröße bei Säugetieren. Z. vergl. Physiol. 73: 222—248.

Huggel-Wolf, H., and M. L. Huggel-Wolf (1965): La biologie d'*Eidolon helvum* (Kerr) Megachiroptera. Acta Tropica (Basel) 22:1—10.

Jakobsen, N. H. G., and E. Du Plessis (1976): Observation of the ecology and biology of the Cape fruit bat *Rousettus 'aegyptiacus leachi* in the eastern Transvaal. S. Afr. J. Sci. 72: 270—273.

Jansky, L. (1973): Non-shivering thermogenesis and its thermoregulatory significance. Biol. Rev. 48: 85—132.

Jones, D. L., and L. C.-H. Wang (1976): Metabolic and cardiovascular adaptations in the western chipmunk, genus *Eutamias*. J. comp. Physiol. 105: 219—231.

Kaisilia, J. (1966): The Egyptian fruit bat, *Rousettus aegyptiacus* Geoffr. (Megachiroptera, Pteropodidae) visiting flowers of *Bombax malabaricum*. Ann. Zool. Fenn. 3: 1—3.

Keegan, D. J. (1975): Aspects of absorption of fructose in *Rousettus aegyptiacus*. S. Afr. J. Med. Sci. 40: 49—55.

— (1977): Aspects of the assimilation of sugars by *Rousettus aegyptiacus*. Comp. Biochem. Physiol. 58 A: 349—352.

Kingdon, J. (1974): East African mammals. An Atlas of evolution in Africa. Vol. II, Part A. Insectivores and bats. London, New York.

Koopman, K. F., and J. Knox Jones Jr. (1970): Classification of bats. In: About Bats, A chiropteran biology symposium (Slaughter, B. H., and D. W. Walton, Eds.), p. 22—28. Dallas.

Kock, D. (1969): Die Fledermausfauna des Sudan. Abh. Senckenberg. Naturforsch. Ges. 521: 1-238.

Kulzer, E. (1956): Flughunde erzeugen Orientierungslaute durch Zungenschlag. Nat. 43: 117.

— (1958): Untersuchungen über die Biologie von Flughunden der Gattung *Rousettus* Gray. Z. Morph. Ökol. Tiere 47: 374—402.

— (1960): Physiologische und morphologische Untersuchungen über die Erzeugung der Orientierungslaute von Flughunden der Gattung *Rousettus*. Z. vergl. Physiol. 43: 231—268.

— (1963 a): Temperaturregulation bei Flughunden der Gattung *Rousettus* Gray. Z. vergl. Physiol. 46: 595—618.

— (1963 b): Die Regelung der Körpertemperatur beim Indischen Riesenflughund. Natur u. Mus. 93: 1—11.

— (1965): Temperaturregulation bei Fledermäusen aus verschiedenen Klimazonen. Z. vergl. Physiol. 50: 1—34.

— (1966): Die Geburt bei Flughunden der Gattung *Rousettus* Gray (Megachiroptera). Z. Säugetierkd. 31: 226—233.

— (1968): Der Flug des afrikanischen Flughundes *Eidolon helvum*. Natur u. Mus. 98: 181—228.

— (1969): African fruit eating cave bats: Part I. Afr. Wildlife 23: 39—46.

— (1969): African fruit eating cave bats: Part II. Afr. Wildlife 23: 129—138.

Kulzer, E., and R. Storf (1979): Schlaf-Lethargie bei dem afrikanischen Langzungenflughund *Megaloglossus woermanni* Pagenstecher 1885. Z. Säugetierk. i.p.

Laburn, H. P., and D. Mitchell (1975): Evaporative cooling as a thermoregulatory mechanism in the fruit bat, *Roussettus aegyptiacus*. Physiol. Zool. 48: 195—202.

Leitner, Ph. (1966): Body temperature, oxygen consumption, heart rate and shivering in the Californian mastiff bat, *Eumops perotis*. Comp. Biochem. Physiol. 19: 431—443.

Leitner, P. J., and J. Nelson (1967): Body temperature, oxygen consumption and heart rate in the Australian false vampire bat, *Macroderma gigas*. Comp. Biochem. Physiol. 21: 65—74.

Lewis, R. E., and D. L. Harrison (1962): Notes on the bats from the republic of Lebanon. Proc. Zool. Soc. London 138: 473—486.

McCann, Ch. (1940): Notes on the fulvous fruit bat *(Rousettus leschenaulti* Desm.). J. Bombay Nat. Hist. 16: 805—816.

McKean, J. L. (1970): Geographical relationships of New Guinean bats *(Chiroptera)*. Search Vol. No 1/5: 244/245.

Merkel, D. (1974): Hämatologische Untersuchungen an Fledermäusen und Flughunden im normothermen Zustand und im Winterschlaf. (Tübingen, unpublished).

Möhres, F. P., and E. Kulzer (1956): Über die Orientierung der Flughunde. *Chiroptera-Pteropodidae)*. Z. vergl. Physiol. 38: 1—29.

Morrison, P. (1959): Body temperatures in some Australian mammals. I. *Chiroptera*. Biol. Bull. 116: 484—497.

Morrison, P., F. A. Ryser, and A. R. Dawe (1959): Studies on the physiology of the masked shrew, *Sorex cinereus*. Physiol. Zool. 32: 256—271.

Mutere, F. A. (1968): The breeding biology of the fruit bat *Rousettus aegyptiacus* E. Geoffroy living at 0°22' S. Acta Tropica (Basel) 25: 97—108.

— (1973): On the food of the Egyptian fruit bat *Rousettus aegyptiacus*. Period. Biol. 75: 159—162.

Nelson, J. E. (1965): Movements of Australian flying foxes (Pteropodidae: Megachiroptera). Austr. J. Zool. 13: 53—73.

Neuweiler, G. (1962): Bau und Leistung des Flughundauges *(Pteropus giganteus gig.* Brünn.) Z. vergl. Physiol. 46: 13—56.

Noll, U. G. (1979): Thermogenesis in adult and postnatal flying foxes, genus *Rousettus* (Gray): I. Body temperature, oxygen consumption, Nor-adrenaline response and cardiovascular adaptations in the flying fox *Rousettus aegyptiacus*. II. Postnatal growth and development of thermogenesis in *Rousettus aegyptiacus*. Diss. Univ. Tübingen., Comp. Biochem. Physiol. 63 A, 79—88 and 89—93.

Novick, A. (1958): Orientation in palaeotropical bats. II. Megachiroptera.

— (1977): Acoustic orientation. In: Biology of bats. Vol. III: 75—287 (Wimsatt, W. A., Ed.), New York, San Francisco, London.

Roberts, L. H. (1975): Confirmation of the echolocation pulse production mechanism of *Rousettus*. J. Mammal. 56: 218—220.

Robinson, K. W., and P. R. Morrison (1957): The reaction to hot atmospheres of various species of Australian Marsupial and Placental animals. J. Cell. Comp. Physiol. 49: 455—478.

Rosevaer, D. R. (1965): The bats of West Africa. Trustees of the Brit. Mus. Publ. London.

Rowlatt, U. (1967): Functional anatomy of the heart of the fruiteating bat, *Eidolon helvum* Kerr. J. Morph. 123: 213—230.

Ryberg, O. (1947): Studies on bats and bat parasites. Svensk Natur. Stockholm.

Schneider, R. (1966): Das Gehirn von *Rousettus aegyptiacus* (E. Geoffroy 1810) (Megachiroptera, Chiroptera, Mammalia). Abh. Senckenb. naturforsch. Ges. 513: 1—160.

Storf, R. (1978): Untersuchungen über den Wasserhaushalt von *Rousettus aegyptiacus*. (Tübingen, unpublished)

Wang, L. C.-H., and J. W. Hudson (1971): Temperature regulation in the normothermic and hibernating eastern chipmunk, *Tamias striatus*. Comp. Biochem. Physiol. 38: 59—90.

Van der Westhuyzen, J. (1976): The feeding pattern of the fruit bat *Rousettus aegyptiacus* in captivity. S. Afr. J. Med. Sci. 41: 271—278.

Williams, C. B. (1923): Bioclimatic observations in the Egyptian desert in March 1923. Minist. Agricult., Egypt. Bull. No 37: 1—18.

Wilson, D. E. (1973): Bat faunas: A trophic comparison. Syst. Zool. 22: 14—29.

Wunder, B. A. (1970): Temperature regulation and the effects of water restriction on Merriam's chipmunk, *Eutamias merriami*. Comp. Biochem. Physiol. 33: 385—403.

Author's adress: Prof. Dr. E. Kulzer, Abteilung Physiologische Ökologie am Institut für Biologie III der Universität Tübingen, Auf der Morgenstelle 28, D 7400 Tübingen.

Ein neuer *Nesoryzomys* von der Insel Fernandina, Galápagos (Mammalia, Rodentia)

von

R. HUTTERER, Bonn, und U. HIRSCH, Adenau

Vom Galápagos-Archipel sind bisher sechs rezente, autochtone Nagetierarten bekannt. Vier dieser Arten werden heute schon als ausgerottet oder sehr selten betrachtet (Orr 1966, Peterson 1966). Die Entdeckung der Nagetierfauna von Galápagos begann 1835, als Charles Darwin die Inselgruppe besuchte und auf San Cristobal Nager sammelte, die später von Waterhouse (1839) als *Mus galapagoensis* beschrieben wurden. Allen (1892), Thomas (1899), Heller (1904), Osgood (1929) und zuletzt Orr (1938) beschrieben fünf weitere Arten. Reste einer ausgestorbenen Riesenratte *(Megalomys curioi)* entdeckte Niethammer (1964) in Knochenmaterial von der Insel Santa Cruz. Schon zu Darwins Zeit waren auf einigen Inseln Hausratten *(Rattus rattus)* und Hausmäuse *(Mus musculus)* eingeschleppt, die zusammen mit zahlreichen verwilderten Haushunden, -katzen und -schweinen den Rückgang der autochtonen Fauna verursacht oder zumindest beschleunigt haben.

Die sechs rezenten endemischen Nagetierarten sind Cricetinae der Gattungen *Oryzomys* und *Nesoryzomys*. Der von Heller (1904) vorgeschlagenen Gattung *Nesoryzomys* wird von einigen Autoren kein oder nur subgenerischer Wert zuerkannt (z. B. Goldman 1918, Ellerman 1941, van Geel et van Bree 1972), deutliche morphologische (de Beaufort 1963) und karyologische (Patton 1975) Unterschiede zu *Oryzomys* sprechen jedoch für die Validität der Gattung.

Von den 13 größeren Inseln des Archipels werden zwei (San Cristobal und Santa Fé) von *Oryzomys*, vier andere von *Nesoryzomys* bewohnt. *N. indefessus* lebt(e) auf Santa Cruz und Baltra, *N. darwini* auf Santa Cruz, *N. swarthi* auf San Salvador und *N. narboroughi* auf Fernandina (Brosset et de Beaufort 1963).

Fernandina (Abb. 1) ist eine schroffe, unwirtliche Vulkaninsel, deren Hochland von nur wenigen Menschen besucht wurde. Das einzige bekannte Säugetier, *N. narboroughi,* wurde 1904 von Heller beschrieben und seitdem mehrfach gesammelt (Orr 1938, Brosset 1963, Patton 1975). Vom 17. April bis zum 17. Juni 1979 nahm U. Hirsch an dem Landleguanprojekt von Dr. D. Werner auf der Insel Fernandina teil. Im Verlauf dieser Zeit besuchte er verschiedene Stellen an der Inselwestseite, von der Küste bis zum Kraterrand des knapp 1 500 m hohen Vulkanes. In 300 m Höhe am Innenrand eines Seitenkraters (siehe Karte, Abb. 1) fand U. H. am Schlafplatz einer Schleiereule, *Tyto alba,* zahlreiche Gewölle. Neben 20 Schädeln der bekannten, großwüchsigen *N. narboroughi* enthielten die Gewölle Reste von 56 wesentlich kleineren Nagern. Damit war eine zweite Nagerart auf Fernandina nachgewiesen.

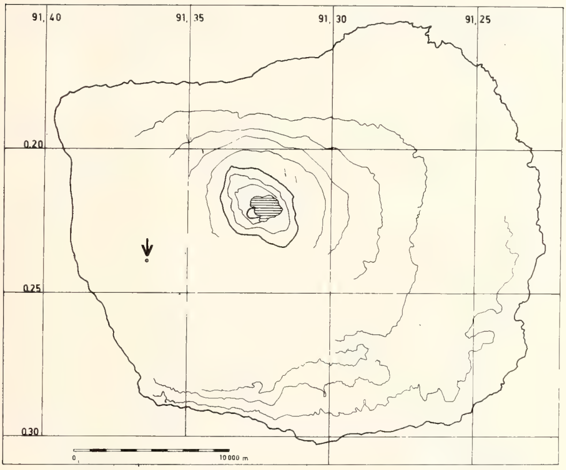


Abb. 1. Die Insel Fernandina, in der Mitte der Insel ist der Vulkankrater eingezeichnet. Der Pfeil weist auf den Nebenkrater in 300 m Höhe, in dem die Gewölle gefunden wurden.

U. H. beobachtete neben *N. narboroughi* auch kleine Nager mit kürzerem und dunklerem Fell. Da er jedoch auf Grund der Schutzbestimmungen keines der Tiere fing, konnte nicht geklärt werden, ob es sich bei den kleinen Nagern um Jungtiere der bekannten, oder um adulte Tiere der zweiten Art handelt.

Die folgende Beschreibung stützt sich auf 45 mehr oder weniger komplette Schädel.

Nesoryzomys fernandinae **sp. nov.**

Diagnose. — Schädelmerkmale der Gattung *Nesoryzomys;* kleine Art, in der Größe zwischen *Nesoryzomys darwini* und *N. indefessus* liegend. Alveolare Länge der oberen Molarenreihe 5,0—5,6 mm (n = 40).

Holotypus. — Schädel eines adulten Tieres, Interparietale fehlt, Nasalia an der Spitze beschädigt, linker Mandibel vorhanden; Sammlungs-Nr. 79370, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Bonn; aus Gewölle, Udo Hirsch coll., Juni 1979, Insel Fernandina, 300 m, Galápagos, Ecuador.

Paratypen. — 44 Gewöllschädel vom selben Fundort, Datum und Sammler, davon 36 im Museum Bonn (ZFMK 79371-79406), weitere Paraty-

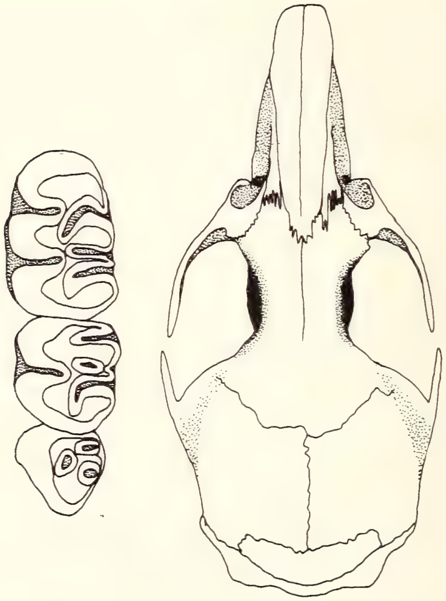


Abb. 2. Schädel und linke obere Molarenreihe von *Nesoryzomys fernandinae* sp. nov., Holotypus ZFMK 79370; Nasalia ergänzt nach Paratypus ZFMK 79371.

pen werden in den Museen von London, New York, San Francisco und der Charles Darwin Station deponiert.

Färbung. — Nicht genau bekannt. Haarbüschel aus den Gewöllen weisen eine dunkelgraue Grundfarbe und braune Spitzensegmente auf, Länge der Körperhaare 7—8 mm.

Schädel. — Form (Abb. 2) generell wie bei *N. indefessus*, Jochbögen nicht so weit ausladend wie bei den drei großen Arten, aber weiter als bei *N. darwini*. Rostrum lang und schmal, Interorbitalregion eng und weit ausgedehnt. Hirnschädel ohne scharfe Frontal- oder Parietalleisten. Zygomatische Platte breit. Stellung der oberen Incisiven orthodont. Molaren (Abb. 2) ohne Besonderheiten, das Schmelzschlingenmuster stimmt im wesentlichen mit dem von *N. narboroughi* überein (Abbildung in de Beaufort 1963).

Maße des Holotypus. — Größte Schädellänge ca. 31.0; Basilarlänge 24.1; Breite der Jochbögen 15.4; Interorbitale Breite 4.7; Occipitalbreite 12.5; Diastema 8.1; Länge der Foramina incisiva 5.5; Alveolare Länge der oberen Molarenreihe 5.3 mm.

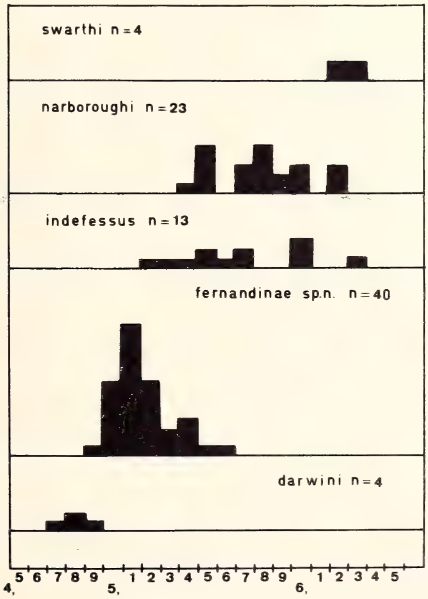


Abb. 3. Alveolare Länge der oberen Molarenreihe bei den fünf Arten der Gattung *Nesoryzomys*. Zusammengestellt nach allen publizierten Einzelmaßen und eigenen Messungen für *N. narboroughi* und *N. fernandinae*. Maße in Millimetern.

abelle 1. Schädelmasse (Mittelwerte und Variationsbreite) in Millimetern von Nesoryzomys

	n,sex	Grösste Schädellänge	Breite der Jochbögen	Interorbitalbreite	Diastema -Länge	Länge der Foramina Incisiva	Nasalia -Länge	Nasalia -Breite	Länge der oberen Molarenreihe alveolar	Referenz
N. swarthi	3♂	40.6	20.5	4.9	10.6		17.0	4.8	6.3	Orr
		(40.5-40.8)	(20.1-20.8)	(4.6-5.1)	(10.5-10.7)	-	(16.2-17.5)	(4.6-4.9)	(6.2-6.3)	1938
	1	-	±19	4.8	9.7	7.8	15.8	4.6	6.2	Peterson 1966
N. narboroughi	3♂4♀	38.8	18.9	4.4	9.9	6.8	16.0	4.2	5.7	Heller
		(35.5-41.5)	(17.5-20.0)	(4.0-5.0)	(9.0-11.0)	(6.5-7.0)	(14.5-17.0)	(3.7-4.5)	(5.5-6.0)	1904
	5♂	37.8	18.3	4.7	9.6	-	15.5	4.1	5.6	Orr
		(36.8-39.6)	(17.9-19.0)	(4.6-4.8)	(9.1-10.4)	-	(15.1-15.9)	(4.0-4.5)	(5.4-5.9)	1938
	1♀	38.5	19.0	4.0	-	7.0	15.0	-	5.5	Beaufort 1963
	1-11	37.6	18.7	4.6	9.2	6.7	15.3	4.3	5.8	
			(18.2-19.6)	(4.2-4.9)	(8.6-10.0)	(6.4-7.1)	(14.8-15.7)	(4.1-4.6)	(5.7-6.2)	diese Arbeit
N. indefessus	1	35.3	18.0	4.3	9.0	6.5	14.8	3.6	5.3	Thomas 1899
	5♂2♀	37.5	19.2	4.3	9.8	7.2	16.6	3.9	5.8	Heller
		(36.5-39.0)	(18.0-21.0)	(4.0-4.5)	(9.3-10.0)	(7.0-7.5)	(15.5-17.0)	(3.7-4.0)	(5.2-6.3)	1904
	5	37.9	18.8	4.6	9.9	-	16.2	3.9	5.7	Orr
		(36.0-39.2)	(17.4-19.9)	(4.3-5.0)	(9.3-10.3)		(15.6-16.6)	(3.7-4.2)	(5.4-6.0)	1938
	1-4	-	-	4.6	8.0	6.2	-	-	5.8	Niethammer
									(5.6-6.0)	1964
N. fernandinae sp.nov.	2-32	30-31	15.3	4.6	7.6	5.4	12.4	3.5	5.2	
			(15.0-15.6)	(4.3-4.8)	(6.8-8.1)	(5.0-6.0)	(11.5-13.3)	(3.1-3.8)	(5.0-5.6)	
N. darwini	1♀	30.0	14.6	4.3	7.8	-	12.6	-	4.8	Osgood 1929
	2♂	28.4	13.6	4.5	6.5	-	11.3	2.9	4.7	Orr
		29.4	14.4	4.7	7.8	-	12.3	3.1	4.9	1938
	1	-	-	4.5	7.5	5.3	-	-	4.8	Niethammer 1964

Bemerkungen. — *Nesoryzomys fernandinae* sp. nov. steht zweifellos in enger Beziehung zu *N. darwini.* Von diesem ist er durch einen etwas größeren Schädel, breiter ausladende Jochbögen und am deutlichsten durch eine längere Molarenreihe (Tab. 1, Abb. 3) unterschieden. Der Hirnschädel ist etwas länger als bei *darwini* und weist die gleiche kantige Form wie bei den drei großen Arten auf.

Diskussion

Die Entdeckung einer weiteren endemischen Nagerart auf Fernandina ist überraschend, zumal die drei anderen Arten der Gattung *Nesoryzomys* inzwischen offenbar ausgerottet sind. Fernandina ist heute noch frei von Hausratten, während San Salvador (Lebensraum von *N. swarthi*), Baltra und Santa Cruz *(N. darwini* und *N. indefessus)* Rattenpopulationen besitzen. Seit über 10 Jahren gibt es keinen positiven Nachweis von *Nesoryzomys* auf diesen Inseln. Sollte das Vorkommen dieser drei Arten inzwischen erloschen sein, so wäre die Insel Fernandina das einzige rezente Verbreitungsgebiet der Gattung *Nesoryzomys!*

Die ehemalige und rezente Verbreitung von *Nesoryzomys* ist nach wie vor rätselhaft. Fernandina mit zwei Arten *(N. narboroughi, N. fernandinae)* ist vom übrigen Areal der Gattung durch die große Insel Isabela getrennt, auf der außer Hausratten überhaupt keine autochtonen Nager gefunden wurden. Auf der östlich davon gelegenen Insel Santa Cruz lebten ebenfalls zwei Arten *(N. indefessus, N. darwini),* auf Baltra nur *N. indefessus* und auf San Salvador die größte Art der Gattung, *N. swarthi.* Da auf Fernandina und Santa Cruz jeweils eine große und eine kleine Art zusammenleben, halten wir es für sehr wahrscheinlich, daß dies auf den beiden anderen Inseln auch der Fall war. Warum sollte sich auf San Salvador eine besonders große Form entwickelt haben, wenn nicht als Folge von zwischenartlicher Konkurrenz? Möglicherweise sind diese hier postulierten kleinen Formen auf San Salvador und Baltra noch zu finden, zumindest in subrezenten Ablagerungen.

Summary

Nesoryzomys fernandinae sp. nov. — a new species of oryzomyine rodent — ist described from the remainders found in quite fresh owl pellets on the Island Fernandina, Galápagos Archipelago, in 1979. The new species — closely related to *N. darwini* — is characterized by its larger skull. Island Fernandina is inhabited by two species of the endemic genus *Nesoryzomys;* three other species reported from Santa Cruz, Baltra and San Salvador appear to be extinct.

Resumen

Se describe una nueva especie de roedor de la subfamilia Cricetinae: *Nesoryzomys fernandinae* sp. nov.. En 1979 se encontraron sus restos en material no digerible rejurgitado por lechuzas en la isla Fernandina, archipiélago de los Galápagos. La nueva especie esta estrechamente relacionada con *N. darwini*, pero difiere por el mayor tamano de su cráneo. Con esto, de este género endémoco *Nesoryzomys* se encuentran dos en Fernandina, mientras que tres especies de las islas Santa Cruz, Baltra y San Salvador, han sido probablemente exterminandas.

Literatur

Allen, J. A. (1892): On a small collection of mammals from the Galapagos Islands, collected by Dr. G. Baur, Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 4: 47—50.

Beaufort, F. de (1963): Les Cricétinés des Galapagos: Valeur du genre *Nesoryzomys*. Mammalia 27: 338—340.

Brosset, A., (1963): Statut actuel des mammifères des Iles Galapagos. Mammalia 27: 323—338.

Brosset, A., et F. de Beaufort (1963): Répartition des mammifères des Iles Galapagos. Mammalia 27: 341.

Ellerman, J. R. (1941): The families and genera of living rodents. Vol. II. British Museum (Natural History), London.

Geel, B. van, et P. J. H. van Bree (1972): Sur la disposition des alveoles des molaires superieures chez *Oryzomys bauri* Allen, 1892 (Rodentia, Cricetidae). Mammalia 36: 120—125.

Goldman, E. A. (1918): The rice rats of North America (Genus *Oryzomys)*. North American Fauna No. 43: 1—100.

Heller, E. (1904): Mammals of the Galapagos archipelago, exclusive of the Cetacea. Proc. Calif. Acad. Sci., ser. 3,3: 233—250.

Niethammer, J. (1964): Contribution à la conaissance des mammifères terrestres de l'ile Indefatigable (= Santa Cruz), Galapagos. Mammalia 30: 441—445.

Orr, R. T. (1938): A new rodent of the genus *Nesoryzomys* from the Galápagos Islands. Proc. Calif. Acad. Sci., ser. 4, 23: 303—306.

— (1966): Evolutionary aspects of the mammalian fauna of the Galápagos: 276—281. In: R. I. Bowman Ed., The Galapagos (Proc. Galapagos Intern. Sci. Project): I-XVII, 1—318 (Univ. Calif. Press, Berkeley & Los Angeles).

Osgood, W. H. (1929): A new rodent from the Galapagos Islands. Field Mus. Nat. Hist.-Zool. 17: 21—24.

Patton, J. L. (1975): Biosystematics of the rodent fauna of the Galapagos Archipelago. Amer. Phil. Soc. Year Book, 352—353.

Peterson, R. L. (1966): Recent mammal records from the Galapagos Islands. Mammalia 30: 441—445.

Thomas, O. (1899): Descriptions of new neotropical mammals. Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 7,4: 278—288.

Waterhouse, C. R. (1839): The zoology of the voyage of H. M. S. Beagle, under the command of Captain Fitzroy, R. N., during the years 1832 to 1836. Part 2. Mammalia, pp ix+v+97.

Adresse der Autoren: Dr. Rainer Hutterer, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Adenauerallee 150—164, D 5300 Bonn; Udo Hirsch, Blankenheimer Straße 54, D 5488 Adenau.

Der Durchzug der Odinshühnchen *(Phalaropus lobatus)* in den Donauländern.

von

HEINRICH SCHIEMANN, Wangen

Einleitung

Das Vorkommen durchziehender Odinshühnchen *(Phalaropus lobatus)* in Europa ist bereits in mehreren Ländern in speziellen Arbeiten behandelt worden, so in Dänemark von Christensen (1956, 1963), in Deutschland von Schiemann (1965, 1967, 1968, 1969 a, b, 1973, 1977), in Italien von Moltoni (1951), in Österreich von Spitzenberger und Steiner (1961) und in der Schweiz von Géroudet (1955), sowie von Stelzer (1973). Hier sollen nun die Donauländer (Bulgarien, Jugoslawien, Österreich, Rumänien, Tschechoslowakei und Ungarn) folgen.

Zur Auswertung gelangten Beobachtungen bis 1975 aus der erreichbaren Literatur, sowie eine Reihe unveröffentlichter Daten, soweit sie in Erfahrung gebracht werden konnten. Bei der Materialbeschaffung fand ich große Mithilfe in Bulgarien bei S. Dontschev; in Jugoslawien bei Mikuska, R. Rucner und I. Tutman; in Österreich bei V. Blum, E. Dobler, H. Haar, E. Hable, H. Lauermann. B. Leisler, P. Prokop, H. Schifter, H. Steiner und R. Triebl; in Rumänien bei V. und D. Ciochia, W. Klemm, A. Papadopol, S. Paşcovschi, C. Rang und D. Stănescu; in der Tschechoslowakei bei P. Bürger, W. Černý †, E. M. Hachler, V. Hájek, K. Hudec, A. Stollmann und P. Žďárek und in Ungarn bei P. Beretzk †, A. Bankovics, L. Kárpáti, A. Keve, M. Marián, I. Molnár, I. Sterbetz und L. Szabó. Darüber hinaus danke ich auch einer großen Anzahl von Ornithologen, die hier nicht aufgeführt werden können, für ihre Beobachtungsdaten — insbesondere vom Neusiedler See.

Erläuternde Hinweise

Insbesondere in älteren Literaturquellen finden sich nicht selten interessante Beobachtungen von Odinshühnchen, für die jedoch nur mangelhafte Angaben gemacht sind. So wird oft nur die Jahreszeit oder sogar nur das Jahr genannt, es fehlt die Anzahl der festgestellten Vögel oder ein Hinweis darauf, wie oft Beobachtungen in einem angegebenen Zeitabschnitt erfolgten. Für die folgende Auswertung waren aber nur solche Daten von Bedeutung, für die wenigstens die Monatsdekade feststeht.

Bei der hier angegebenen Anzahl der beobachteten Odinshühnchen handelt es sich um Ex. T., d. h. die Exemplare werden jeden Tag der Beobachtung neu gezählt, da sich zumeist nicht feststellen läßt, ob es sich um Neuankömmlinge oder um schon länger verweilende Stücke handelt. Diese Zählweise und die Tatsache, daß eine Reihe weiterer Faktoren die bekannt gewordene Menge der Odinshühnchenbeobachtungen bestimmt haben (wie u. a. das Vorhandensein geeigneter Rastbiotope, die Wetterlage, die Anzahl fachkundiger Beobachter, die Intensität der Beobachtungen und das Bekanntwerden von Beobachtungen), bedeuten Fehlerquellen. Diese können zum Teil dadurch ausgeglichen werden, daß hier Beobachtungen aus mehreren Jahrzehnten ausgewertet werden. Es dürfte somit doch ein annähernd echtes Bild des Durchzuges des Odinshühnchens gezeichnet werden können.

Odinshühnchen, die noch im zweiten Drittel des Monats Juni gesichtet wurden, sind dem Heimzug, die ab zweiter Julidekade festgestellten, dem Wegzug zugeordnet worden. Die in der Zwischenzeit angetroffenen Stücke sind Ausnahmeerscheinungen, da dann der Heimzug bereits abgeschlossen ist und der Wegzug noch nicht begonnen hat. Es handelt sich hierbei wahrscheinlich um umherstreifende, nicht brutreife oder um verletzte Vögel.

Bulgarien

Tinkokljun listonog *Phalaropus lobatus*

Reiser (1894) nennt kein Vorkommen des Odinshühnchens für Bulgarien. Klein (1909) meint, daß es in Bulgarien nicht vorgekommen, aber im Frühling zu erwarten sei, da es in der Dobrudscha festgestellt wurde. Auch noch Patev (1950) gibt keine Beobachtung an, wenn er es auch für möglich hält, daß es als Zuggast in Bulgarien erscheine und hier sogar den Sommer verbringt. Erst Boev (1957) kann von 2 Vorkommen im Frühjahr und Herbst berichten. Pesev & Boev (1962) bringen keine neuen Beobachtungen, erst Dontschev kann den wenigen bekannten dann eine eigene neue hinzufügen. Er hält es für zweifelsfrei, daß dieser Vogel Bulgarien zur Zugzeit passiert.

Die bekannt gewordenen Beobachtungen bis 1975 sind die folgenden:

September 1930	1 Ex. im ehem. Karaboasko-Sumpf am Vit-Fluß, Gebiet Pleven (nach Boev),
September 1941	am 7. 7 Ex. im Salinengebiet nördlich Burgas (nach Kumerloeve),
	am 8. 9 Ex. ebenda,
	am 13. 3 Ex. ebenda,
	am 17. 7 Ex. ebenda,

Frühjahr 1945	1 Männchen beim Dorf Obnova, Gebiet Pleven (nach Boev),
August 1971	am 4. 8 Ex. in den Salzgärten nördlich von Burgas nach Schönbrodt und Starke, durch Liedel (brfl.)
Juli 1972	am 29. 2 Ex. N. Salinen des Atanasow-Sees (nach Ernst).
August 1972	am 26. 1 ad. Männchen beim See Blanitza, Bezirk Tolbuchin (nach Dontschev). am 31. 2 Ex. in den Salinen nördl. von Pomorie, Gebiet Burgas (nach Müller u. A.).
Juli 1975	am 18. 1 Ex. in den Salinen von Burgas am 20. 8 Ex. daselbst (nach H. u. E. Hoyer).

Die Sichtmeldungen fallen demnach in die bekannten Zugzeiten. Die Abb. 1 und 2 zeigen die Lage der Fundstätten.

In Bulgarien wurde das Odinshühnchen nur gelegentlich in geringer Anzahl in der Nähe der Donau, etwas häufiger am Schwarzen Meer angetroffen.

Jugoslawien

Liskonoge tankokljune *Phalaropus lobatus*

Bereits 1888 wies Brusina auf ein Vorkommen des Odinshühnchens hin. Seine Angabe wurde durch Hirtz (1936) bestätigt, der eine am 14. 9. 1906 bei Jaska erlegte Limikole 1911 als diesen Wassertreter bestimmen konnte. Erst Igalffy (1948) konnte von einer weiteren Beobachtung berichten. Rucner (1957) nennt das Odinshühnchen einen äußerst seltenen Vogel an der Adriatischen Küste, Kleve (1969) einen Irrgast in der Provinz Vojvodina. Dagegen meinen Javanović und Ham (1970), daß dieser Vogel (sie haben *Phalaropus lobatus* irrtümlich als Thorshühnchen bezeichnet) hier während des Zuges nicht so selten sei. Matvejev und Vasić (1973) führen einige wenige Beobachtungen an und sind der Meinung, daß er in der Vojvodina regelmäßig vorkomme, in Jugoslawien aber dennoch außergewöhnlich selten erscheine.

Aus der Zeit bis 1975 sind nur die nachstehend genannten 10 Beobachtungen bekannt geworden:

Vom 14. September 1906	1 Ex. bei Jastrebarsko (Jaska), südwestl. Zagreb (nach Hirtz),
8. September 1948	1 Weibchen an der Mündung des Neretva (nach Rucner),
4. September 1958	4 Ex. bei Zobnatica/Bačka Topola (nach Fernbach),
Herbst 1962	1 Ex. bei Rusanda/Melence (nach Mikuska brfl.)

1963	1 Ex. bei Portorož-Sečovlje (nach Matvejev u. A.),
30. Mai 1965	1 Ex. in der Umgebung von Zrenjanin (nach Pelle),
11. August 1969	4 Ex. am Kopačko Jezero (nach Mikuska, brfl.),
20. August 1969	1 Ex. in der Šećeranska Marsch nahe Zrenjanin (nach Dimitrijević),
5. September 1970	1 Ex. auf dem Ochrid-See (nach Frau Walti brfl.),
28. August 1971	3 Ex. bei Perlez/Vojvodina (nach Jovanović und Ham).

Mit den Beobachtungen im Mai und August/September liegt das Vorkommen in Jugoslawien in den bekannten Zugzeiten.

Beringt wurde (nach Mikuska, brfl.) bisher lediglich 1 Ex., das am 11. August 1964 am Kopačko Jezero gefangen wurde.

Dieser Wassertreter wurde vor allem nahe der Theis, Drau und Save, sowie an der Adriatischen Küste festgestellt (Abb. 1 und 2).

Das Odinshühnchen wurde in Jugoslawien nur gelegentlich, vor allem in der Provinz Vojvodina, in wenigen Exemplaren beobachtet.

Österreich

Odinshühnchen (Odinswassertreter) *Phalaropus lobatus*

Ein Vorkommen des Odinshühnchens wird von Marschall und v. Pelzeln (1882) für den Neusiedler See mit 3 Ex. im Jahre 1859 (nach Jukovits) angegeben. Zimmermann (1944) kann für dasselbe Gebiet nur 2 Beobachtungen aus neuerer Zeit hinzufügen. Für ganz Österreich nennen Bauer und Rokitansky (1951) diesen Wassertreter einen seltenen Durchzügler, und auch 1964 wird er so von Rokitansky bezeichnet. Spitzenberger und Steiner (1961) hatten aber schon in ihrer Arbeit über die Phalaropen feststellen können, daß sich die Beobachtungen der Odinshühnchen in Österreich in den letzten Jahren gehäuft hatten. Auch für das Gebiet des Neusiedler Sees, für das noch Bauer, Freundt und Lugitsch (1955) das Odinshühnchen als einen sehr seltenen Durchzügler ansahen, konnte Leisler um 1970 berichten, daß es in den letzten Jahren regelmäßig beobachtet wurde.

Für die Zeitspanne von 1859 bis 1975 sind 193 Beobachtungen von Odinshühnchen bekannt geworden, von denen 168 mit 277 Stücken sich auf Monatsdekaden wie folgt verteilen lassen:

Mon.Dek.	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Beob.	- - 1	- 3 7	6 1 -	- 2 1	4 22 38	45 18 15	3 1 1
Ex.	- - 1	- 3 10	6 1 -	- 2 1	6 46 86	72 20 17	4 1 1

Die Beobachtungen aus der Zeit vom 21. 4. bis zum 17. 6. sind dem Heimzug zuzuordnen. Er machte sich vor allem in der letzten Mai-, aber auch noch in der ersten Junidekade bemerkbar. Es handelte sich mit 2 Ausnahmen immer um Einzelexemplare. So wurden (nach Petersen) am 24. 5. (1975) 2 und am 26. 5. sogar 3 Ex. am Illmitzer Zicksee gesichtet.

Mit dem 18. 7. setzte der Wegzug ein, der sich bis zum 28. 10. hinzog. Seine Intensität stieg in der zweiten Augustdekade stark an, erreichte den Höhepunkt in der letzten Augustdekade, machte sich auch noch in der ersten Septemberdekade stark bemerkbar, um am Ende des Monats abzuklingen.

Es zogen zumeist Einzelexemplare, jedoch auch kleine Gruppen von 2 bis 4 Odinshühnchen. Die größte Anzahl wurde am 19. 8. (1969) mit 11 Stücken (von Doll) an der Fuchslochlacke im Neusiedler Seegebiet angetroffen.

Seit 1959 — also in den letzten 17 Jahren — ist das Odinshühnchen in jedem Jahr beobachtet worden. Wie sehr die Anzahl schwankt, zeigt die folgende Übersicht:

Jahr	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Beob.	12	4	1	14	7	30	12	3	6	8	18	2	3	12	1	3	15
Ex.	12	4	1	17	9	36	14	5	8	19	75	2	3	12	1	4	32

Die bei weitem meisten Beobachtungen konnten an den Salzlacken im Neusiedler Seegebiet gemacht werden. Es folgt in der Häufigkeit das Rheindelta in Vorarlberg. Weitere vereinzelte Feststellungen stammen u. a. aus der Steiermark nahe der Raab und Mur, sowie aus Oberösterreich nahe der Donau und der Traun. Bemerkenswert ist eine Beobachtung in 2300—2400 m ü. M. im August 1970 im Villgratental/Tirol (Glutz v. Blotzheim, 1977) (Abb. 1 und 2).

Das Odinshühnchen ist in Österreich ein regelmäßiger, in wechselnder, geringer Anzahl, vor allem im Neusiedler Seegebiet, am Bodensee und nahe von Flüssen, wie Donau, Raab, Mur und Traun vorkommender Durchzügler.

Rumänien

Notatiţá *Phalaropus lobatus*

Zeyk (1920) berichtet von 2 Ex., die sich am 28. (26.) 9. 1848 bei Kapud zeigten, von denen er eins in seine Hände bekam. Er hält das Odinshühnchen in Siebenbürgen für eine außergewöhnliche Erscheinung. Auch v. Scató (1882) ist derselben Ansicht. Wie er später (1886/87) mitteilt, sei es nur einige Male erlegt worden und zwar von ihm selbst in früheren Jahren bei Drasso und Koncza nur zweimal. Auch Bielz (1888) nennt es selten auf dem Zuge an kleineren Flüssen und Teichen, führt aber schon 5 Beobachtungen an. Bereits v. Dombrowski (1912) gibt jedoch an, daß das Odinshühnchen auf dem Durchzug jedes Jahr ziemlich regelmäßig am Meeresufer, den Lagunen und an größeren Seen, welche mit der Donau zusammenhängen, erscheine. Vasiliu (1940) hält es für einen zumeist an der Schwarzmeerküste anzutreffenden Durchzügler, der auf den Meereswellen zu beobachten sei. Lintia (1955) kann eine Reihe inzwischen bekannt gewordener Beobachtungen angeben, Munteanu (1960) beschränkt sich auf die Aussage, daß das Odinshühnchen im Donautal zu den durchziehenden Limikolen gehöre und Papadopol (1963) hat es Ende August 1954 beim Agigea-See und zur selben Zeit, sowie Anfang September 1957 am Techirghiol-See als häufig bezeichnet. Er meint (1966) aber, daß es allgemein relativ selten, jedoch „constamment" erscheine. Vasiliu (1968) spricht von einer regulären Art, die wenig zahlreich und in wechselnder Anzahl besonders auf Lagunen des Meeres und auf Mooren der Donau, aber selten im Innern des Landes anzutreffen sei. Das letztere wird durch die Angabe von Papadopol (1972) unterstrichen, der es eine Seltenheit in der Moldauschen Hochebene (zwischen Sereth und Pruth) nennt. Auch auf der Sachalin-Insel sei es selten, wie Stănescu (1973) verlauten läßt.

Für den Zeitraum von 1848 bis 1975 sind 70 Beobachtungen von Odinshühnchen bekannt geworden, von denen sich 58 mit 204 Ex. auf Monatsdekaden wie folgt aufschlüsseln lassen:

Mon.Dek.	V	VI	VII	VIII	IX	X
Beob.	- 2 2	2 - -	- - 2	4 5 12	11 10 5	3 - -
Ex.	- 15 3	3 - -	- - 6	7 10 57	32 61 7	3 - -

Der Heimzug zeigte sich in der Zeit vom 15. 5. bis zum 7. 6. und erreichte einen Höhepunkt in der 2. Maidekade. So wurden allein am 19. 5. (1972) 12 Ex. (nach Kalemen) und am 15. 5. (1971) 3 Ex. (nach Stănescu und Zsivanovits) bei Histria festgestellt.

Zwei am 24. 7. (1972) beobachtete Ex. zeigten den Beginn des Wegzuges an. Er erstreckte sich bis zum 10. 10. (1965) (1 Ex. neben Tîrgru Mures nach Gombos, 1971). Nach einem starken Anstieg Ende August erreichte er seine Kulmination in der 2. Septemberdekade. Das deckt sich mit den Feststellungen von v. Dombrowski (1912), daß das Odinshühnchen Ende

August und im September durchzieht. Die größte Ansammlung wurde am 31. 8. (1972) am Nuntaşi-See nahe Histria mit 2 Scharen von 29 und 14 Ex. (nach Ciochia, 1973) gesichtet. Zumeist waren es durchziehende Einzelvögel, jedoch auch kleinere Gruppen. So wurden am 15., 16. und 17. 9. (1975) am Nuntaşi-See 16 Ex. (nach Stănescu, brfl.), am See Techirghiol am 4. 9. (1966) 14 Ex. (nach Munteanu, 1970), am 3. 9. (1957) mehrere Flüge von 5 bis 6 Ex. (nach Papadopol, 1966), sowie am 13. 9. (1966) max. 7 Ex. und am 16. 8. (1968) 6 Ex. (nach von Impe, 1970) beobachtet. Schon v. Dombrowski (1912) spricht von kleinen Flügen von 7 bis 15 Ex., die man im Herbst 1903 antreffen konnte.

Beringt konnten bisher lediglich 3 Ex. werden (Ciochia, 1973), davon 1 Ex. am 28. 8. und 2 Ex. am 31. 8. (1972), die bei Histria gefangen worden waren.

Wie die nachstehende Übersicht zeigt, wurde das Odinshühnchen erst in den letzten Jahren regelmäßiger und zwar in sehr unterschiedlicher Anzahl festgestellt:

Jahr	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Beob.	-	-	-	1	-	1	7	-	2	3	1	2	5	5	3	4
Ex.	-	-	-	1	-	1	27	-	7	6	1	4	62	7	6	50

Die Hauptrastplätze liegen an der Küste des Schwarzen Meeres, aber auch im Donaugebiet und in Siebenbürgen wurde es nicht nur vereinzelt beobachtet (Abb. 1 und 2).

Das Odinshühnchen ist in Rumänien ein nunmehr regelmäßig, in wechselnder, kleiner Anzahl, vor allem an der Schwarzmeerküste anzutreffender Durchzügler.

Tschechoslowakei

Lyskonoh úzkozobý — *Phalaropus lobatus*

Bereits 1856 wurde in der Zeitschrift Lotos 6, p. 234/35 von einem bei Mährisch-Ostrau erlegten Odinshühnchen berichtet. Fritsch (1871) gibt für Böhmen 3 erbeutete Ex. (eins aus dem Jahre 1844) an und spricht von einem Besucher, der nur zuweilen erscheine. Weitere Angaben finden sich bei v. Schaeck (1891), Ržehak (1892) und Knotek (1894). Nach 1900 nennt u. a. Kněžourek (1912) einige Vorkommen, während Janda (1927) bereits 11 aus Böhmen und Mähren angeben kann, die auch in kleineren Scharen beobachtet worden seien. Er meint, daß nicht feststehe, daß der richtige Zugweg durch die Tschechoslowakei führe. Jirsík (1935) zählt das Odinshühnchen zu den sehr seltenen Durchzüglern. Nach Ferianc (1964) war es in der Slowakei noch bis 1960 unbekannt. Auch er hält es für einen sehr seltenen Durchzügler und vertritt die Ansicht, daß es sich wahrscheinlich um sibirische Vögel handelt, die durch das Binnenland zögen. (Damit nimmt er einen südwestlichen Zugweg an.) In der Fauna der ČSSR, Bd. II, von 1977 ist von etwa 40 Beobachtungen von Odinshühnchen die Rede, die besonders in der Zeit von August und September erfolgten. Es werden als Ausnahmen je ein Ex. vom 20. Juni und vom 18. November, sowie eine Ansammlung von 4 Ex. am 3. September (1893) genannt.

Aus der Zeitspanne von 1844 bis 1975 liegen 61 Beobachtungen vor, von denen 54 mit 75 Ex. für eine Auswertung verwertbar sind und sich auf die Monatsdekaden wie folgt verteilen:

Mon.Dek.	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Beob.	1 - -	2 1 -	- - 1	1 4 17	11 6 4	3 1 -	1 1 -
Ex.	1 - -	2 1 -	- - 2	1 6 27	16 8 5	3 1 -	1 1 -

Die Beobachtungen vom 2. 5. (1972) bei Bohdaneč (nach L. Stancl, 1975) bis zum 20. 6. (1967) auf dem Teich Nesyt bei Lednice (Černý, brfl.) sind dem Heimzug zuzurechnen. Der Wegzug setzte am 21. 7. (1961) — 2 Ex. im Teichgebiet Záhlinice (Černý, brfl.) — ein, erreichte die größte Anzahl beobachteter Odinshühnchen in der letzten Augustdekade und lief in der zweiten Oktoberdekade aus. Die Ex. vom 6. 11. (1844) und vom 18. 11. (1854) (nach Kněžourek, 1912) sind als Nachzügler zu werten (wenn es nicht Phal. ful. waren).

Überwiegend handelte es sich um einzelne Durchzügler. Es wurden jedoch auch einige Male kleine Flüge von 2 bis zu 5 Ex. gesehen. So hielten sich am 31. 8. 1972 5 Odinshühnchen am Teich Nesyt auf (nach Hájek, brfl.).

Die Odinshühnchen wurden in den letzten Jahren im Verhältnis zu früher öfters und seit 1967 in jedem Jahr gesichtet, wie die folgende Tabelle ausweist:

1960	4 Ex.	1964	2 Ex.	1968	2 Ex.	1972	17 Ex.
1961	2 Ex.	1965	1 Ex.	1969	6 Ex.	1973	3 Ex.
1962	3 Ex.	1966	— Ex.	1970	2 Ex.	1974	3 Ex.
1963	1 Ex.	1967	3 Ex.	1971	2 Ex.	1975	5 Ex.

Das Odinshühnchen wurde erstmals am 12. 8. 1969 am Teich Nesyt (nach Hájek) und weitere 4 Ex. bis 1975 (Ždárek) beringt.

Die Odinshühnchen suchten als Rastplätze vor allem Feuchtgebiete nahe der Elbe mit ihren Nebenflüssen, sowie im Bereich der Nebenflüsse der Donau auf, wobei sich die Teiche bei Lednice, Bez. Břeclav (Mähren) besonders anziehend zeigten.

In der Tschechoslowakei wurde das Odinshühnchen selten, in den letzten Jahren häufiger und fast regelmäßig, vorwiegend in den Flußgebieten von Elbe und Donau, in sehr geringer Anzahl als Durchzügler beobachtet.

Ungarn

Vékonycsörü víztaposó *Phalaropus lobatus*

Das Odinshühnchen wird von Frivaldszky (1891) nur mit einigen wenigen Beobachtungen vom Velencer See und dem ehemals ungarischen Siebenbürgen erwähnt. Auch für Kesseny (1892) war es im Comitat Weissenburg ein seltener Durchzügler. Chernel (1897) berichtet jedoch, daß er es in kleinerer oder größerer Anzahl während des Herbstzuges jedes Jahr am Velencer See beobachten konnte und daß es auch am Neusiedler See erlegt worden sei. Er ergänzt (1899), daß er diesen Wassertreter seit 1890 jeden Herbst ziemlich oft angetroffen habe. Auch später (1907) konnte er feststellen, daß das Odinshühnchen in den letzten Jahren eine gewöhnliche Erscheinung am Velencer See gewesen war. Während Schenk (1917, 1929) sich auf die Angabe einiger Beobachtungen beschränkt, meint Greschik (1930), daß hauptsächlich das Hügelland jenseits der Donau und Siebenbürgen von diesem Vogel besucht wird und nennt aus der Tiefebene auch nur eine Sichtmeldung.

Keve in Székessy (1958) spricht davon, daß Ungarn vom Zug des Odinshühnchens nur sporadisch berührt wird und zwar besonders im September vereinzelt oder in kleinen Flügen. Es erscheine besonders im Westen des Landes, wie am Velencer See. In seiner Nomenclator Avium Hungariae nennt Keve (1960) diesen Wassertreter einen gelegentlichen Durchzugsvogel, der besonders bei kleineren Tümpeln oder Teichen, vornehmlich westlich der Donau, vereinzelt oder in kleineren Trupps vorkomme. Für den Frühlingszug kann er nur einen einzigen Nachweis angeben. Farkas (1967) schließlich spricht von einem gelegentlichen Gast oder Durchzügler.

Aus den Jahren 1887 bis 1975 liegen aus Ungarn — ohne das ehemals ungarische Siebenbürgen — nachweisbar 94 Beobachtungen von Odinshühnchen vor, von denen 85 mit 126 Exemplaren auswertbar waren. Ihre Verteilung auf die Monatsdekaden zeigt die folgende Übersicht:

Mon.Dek.	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Beob.	- - 1	1 - 3	3 - 1	2 2 -	3 3 13	15 20 10	5 1 1	1 - -
Ex.	- - 1	1 - 3	3 - 1	3 2 -	3 6 23	32 27 11	5 3 2	1 - -

Der Heimzug machte sich in der Zeitspanne vom 25. 4. bis zum 8. 6. bemerkbar mit Höhepunkten in der 3. Mai- und der 1. Junidekade. Es zeigten sich immer Einzelexemplare.

Der Wegzug fiel in die Zeit vom 13. 7. bis zum 1. 11. Nach einem deutlichen Anstieg des Durchzuges in der 3. Augustdekade kulminierte er in der 1. Septemberdekade und fiel erst gegen Ende des Monats ab.

Diese Ergebnisse stimmen mit früheren Feststellungen überein. So kam schon Chernel (1899) zu dem Schluß, daß das Odinshühnchen ziemlich oft in dem letzten Drittel vom August und besonders im September anzutreffen war. Auch Sźekessy (1958) und Keve (1960) haben den September als Hauptdurchzugsmonat bezeichnet.

Zumeist handelte es sich um einzelne Durchzügler, jedoch traten auch kleinere Flüge auf. So sah schon Chernel (1899) Ansammlungen von 5 bis 9 Odinshühnchen. Ferner wurden am 22. 8. (1921) gleichzeitig 6 Stücke bei Ujfehértó (nach Bürger), 8 bis 10 Exemplare am 2. 9. (1933) auf dem Cséreponori Teich bei Szeged (nach Seben), 7 am 1. 9. (1969) bei Kardoskut (nach Sterbetz) und im August/September (1939) sogar einmal 17 Odinshühnchen in Sárszentágota (nach Boross) beobachtet.

Bei dem am 23. 6. (1953) bei Geszt (nach Nagy) als ad. Weibchen, dem am 2. 7. (1975) im National Park Kiskunság gesichteten Exemplar und den am 4. 7. (1975) im Pusztaszer Reservat im Comitat Csongrád (nach Molnár) als Männchen und Weibchen angesprochenen 1 bis 2 Durchzüglern dürfte es sich um umherstreifende, nicht brutreife oder verletzte Vögel gehandelt haben.

Die Odinshühnchen gelangten nicht in jedem Jahr und in wechselnder Anzahl zur Beobachtung, das zeigt der nachstehende Überblick der letzten 16 Jahre:

Jahr	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Beob.	6	-	1	1	2	1	-	2	2	2	-
Ex.	7	-	1	1	3	4	-	5	4	8	-

Jahr	1971	1972	1973	1974	1975
Beob.	1	2	-	9	4
Ex.	1	3	-	9	6

Die Anzahl der gesichteten Durchzügler ist gering. Wenn Chernel (1899) 1892 22 Exemplare gesichtet hat, so kann das daran liegen, daß in einem besonders günstigen Biotop — dem damaligen Velencer See — intensiv beobachtet wurde.

Die Raststellen, an denen in Ungarn Odinshühnchen festgestellt wurden, liegen sehr zerstreut, es handelt sich aber vorwiegend um das Gebiet nahe der Donau und der Theis (Abb. 1 und 2). Die meisten Beobachtungen erfolgten am Velencer See — besonders in früheren Jahren — und im Gebiet um Szeged. Auch im Südwesten vom Balaton stellten sich mehrmals Durchzügler ein.

Das Odinshühnchen ist in Ungarn ein nicht jedes Jahr, vorwiegend im Gebiet der Donau und Theis, in geringer, wechselnder Anzahl anzutreffender Durchzügler.

Diskussion

Die Anzahl der beobachteten Odinshühnchen im Gesamtbereich der behandelten Donauländer ist gering, wenn man bedenkt, daß alle erreichbaren Daten seit vielen Jahrzehnten — teilweise sogar seit 1844 — erfaßt wurden. Dies beweist die folgende Übersicht der beobachteten Ex. seit 1948, dem Jahr, von dem ab dieser Wassertreter regelmäßig angetroffen wurde:

1948 — 5 Ex.
1949 — 1 Ex.
1950 — 1 Ex.
1951 — 3 Ex.
1952 — 6 Ex.
1953 — 3 Ex.
1954 — 14 Ex.
1955 — 1 Ex.
1956 — 1 Ex.
1957 — 7 Ex.
1958 — 6 Ex.
1959 — 17 Ex.
1960 — 15 Ex.
1961 — 3 Ex.
1962 — 21 Ex.
1963 — 12 Ex.
1964 — 41 Ex.
1965 — 20 Ex.
1966 — 32 Ex.
1967 — 16 Ex.
1968 — 32 Ex.
1969 — 93 Ex.
1970 — 6 Ex.
1971 — 21 Ex.
1972 — 99 Ex.
1973 — 11 Ex.
1974 — 22 Ex.
1975 — 102 Ex.

Außer den bereits in den erläuternden Hinweisen angeführten Fakten können die Stärke der durchziehenden Brutpopulationen und ihr Bruterfolg maßgeblich für die festgestellte wechselnde Anzahl der Odinshühnchen mitbestimmend gewesen sein. Das auffallende Ansteigen der Stückzahlen in den letzten Jahren, besonders im Vergleich zu der vor 1948 liegenden Zeit, in der oft jahrelang keine Beobachtung erfolgte, liegt sicher in der intensiveren Beobachtertätigkeit, für die heute auch geeignetere Hilfsmittel (u. a. Verkehrsmittel, Ferngläser, Bestimmungsbücher) zur Verfügung stehen.

Für die Aufteilung auf Monatsdekaden zur Auswertung konnten nur 747 Ex. aus 382 Beobachtungen herangezogen werden. die Aufschlüsselung ergibt das folgende Bild:

Mon.Dek.	IV			V			VI		
Beob.	-	-	2	2	5	13	13	2	1
Ex.	-	-	2	2	18	17	14	2	1

Mon.Dek	VII			VIII			IX			X			XI		
Beob.	2	6	5	13	36	83	87	57	33	14	3	2	2	1	-
Ex.	3	13	11	25	73	199	174	127	38	15	5	3	2	1	-

Das Odinshühnchen konnte demnach durchgehend von der 3. April- bis zur 2. Novemberdekade angetroffen werden. Der früheste Termin war der 21. 4. (1968) mit 1 Ex. in Österreich im Neusiedler Seegebiet, der späteste der 18. 11. (1854) mit 1 Ex. in der Tschechoslowakei bei Rumburk.

Dem Heimzug sind die Stücke von der 3. April- bis zur 2. Junidekade zuzurechnen. Er macht sich vor allem von der 2. Mai- bis zur 1. Junidekade mit Kulmination in der zweiten Maidekade bemerkbar.

Der Wegzug von der 2. Juli- bis zur 2. Novemberdekade setzt spürbar in der 1. Augustdekade ein, erreicht Ende August den Höhepunkt und läuft ab Ende September allmählich aus.

Auffallend ist der schwache Heimzug. Er macht nicht ganz 11 % der Beobachtungen und 8 % der festgestellten Ex. des Wegzuges aus. Neben der Möglichkeit, daß ein anderer Weg genommen wird und weiteren Gründen, liegt sicher ein wesentlicher darin, daß die Vögel auf ihrem Weg zum Brutplatz weniger oder überhaupt keine Rast einlegen, um ihn schneller zu erreichen.

Bei den durchziehenden Odinshühnchen handelte es sich in der Mehrzahl um Einzelexemplare (etwa 80 %). Nur bei 8 Beobachtungen betrug die Anzahl mehr als 10 Stück. Die größte Ansammlung wurde mit 43 Ex. im Küstengebiet des Schwarzen Meeres festgestellt.

Angaben über das Geschlecht, das Alter (ad. und juv.) und das Federkleid der Durchzügler finden sich nur spärlich. Die bekannten Fakten, daß die Weibchen zuerst (beginnend im Juli) aus dem Brutgebiet abziehen und daß die Männchen — bedingt durch ihr Brüten — erst später, manchmal erst mit den Jungen (vorwiegend im September), erscheinen, wird in den vorliegenden Angaben aus dem

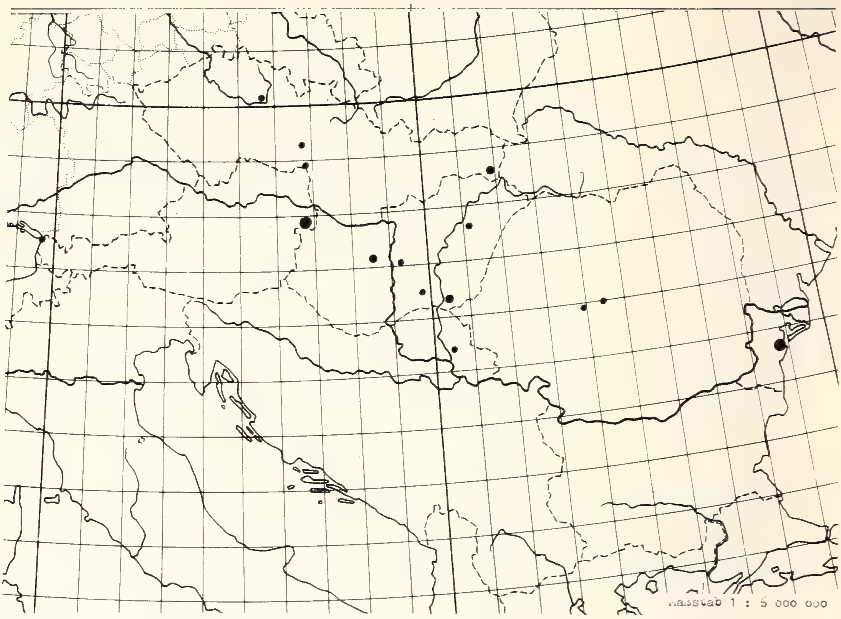

Maßstab 1 : 6 000 000

Abb. 1. Die Fundstellen von Odinshühnchen (Heimzug). — Anzahl: • = 1, ● = 2 bis 10, ⬤ = über 10 Ex. — Maßstab 1 : 6 000 000

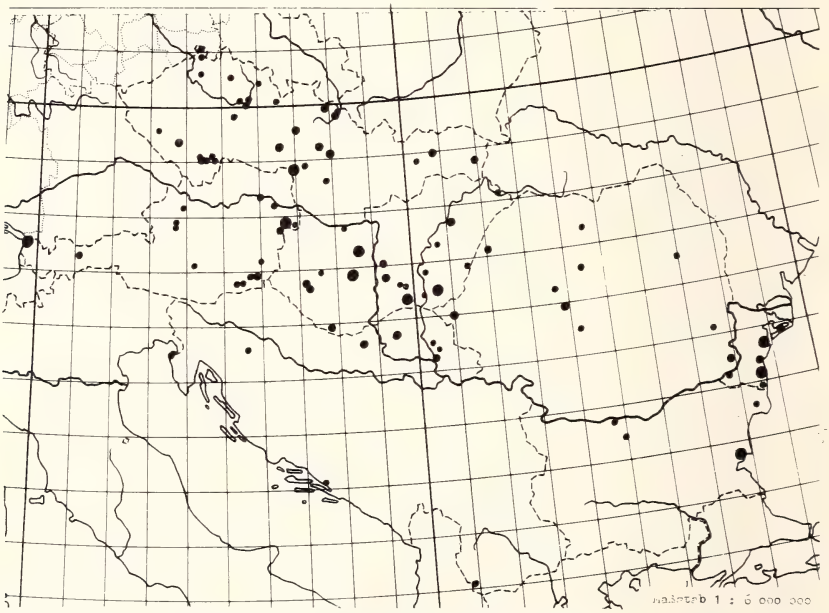

Maßstab 1 : 6 000 000

Abb. 2. Die Fundstellen von Odinshühnchen (Wegzug). — Anzahl: • = 1, ● = 2 bis 10, ⬤ = über 10 Ex. — Maßstab 1 : 6 000 000.

Donaugebiet bestätigt. Um Nachzügler oder aber um im Rastgebiet länger verweilende Ex. wird es sich daher bei den in der Zeit vom 3. bis zum 9. 9. festgestellten 4 ad. Weibchen gehandelt haben.

Ein am 18. 7. gesichtetes Odinshühnchen wird als im Übergangskleid befindlich, ein anderes vom 21. 7. als mausernd bezeichnet. Schon am 12. 8. waren 2 Stück im Schlichtkleid, andererseits war 1 Ex. noch am 13. 9. im Prachtkleid.

Über die Frage, aus welchem Brutgebiet die Durchzügler stammen und wohin sie ins Winterquartier ziehen, können nur Vermutungen ausgesprochen werden. Dies gilt umso mehr, als Beringungen aus den behandelten Gebieten bisher nur in 5 Fällen bekannt geworden sind und Wiederfunde nicht vorliegen.

Nun haben aber Beringungsergebnisse von in Skandinavien beringten Wassertretern dieser Art ergeben, daß die dortige Population in südöstlicher Richtung in das Winterquartier in den westlichen Indischen Ozean zieht. Eine Reihe von Fakten spricht dafür, daß die Brutpopulation Islands, der Färöer und der Inseln vor Schottland ebenfalls in südöstlicher Richtung wegzieht. Das bedeutet aber, daß dann die Durchzügler in den Donauländern aus diesen Brutgebieten stammen (Schiemann, 1972) und zuvor Nordwesteuropa (Dänemark, Norddeutschland, Niederlande) durchquert haben müssen. Letzteres ist nachgewiesen (Christiansen, 1956, 1961; Schiemann, 1965, 1967, 1968, 1969 a, b, 1972, 1973, 1977; Tekke, brfl. für die Niederlande).

Die Odinshühnchen ziehen in breiter Front durch die Donauländer. Dabei werden vorwiegend die Ebenen mit ihren Feuchtgebieten (u. a. das Gebiet der Donau und Elbe mit ihren Nebenflüssen) als Rastplätze zur Nahrungsaufnahme aufgesucht (Abb. 1 und 2). Der im wesentlichen nach Südosten weisende Flußlauf der Donau, in entgegengesetzter Richtung auch der der Elbe, dürfte der angenommenen Zugrichtung entsprechen. So könnte sich auch erklären, daß der Höhepunkt des Wegzuges im allgemeinen zuerst in den nördlich und erst später in den südlicher gelegenen Ländern erreicht wird.

Papadopol (1967) meint unter Hinweis auf Rudescu, daß die in Rumänien durchziehenden Odinshühnchen hier auch eine rein südliche Zugrichtung einschlagen (so an der Schwarzmeerküste) (Abb. 3). Das ist aber unwahrscheinlich, da im südlichen Bulgarien keine, im nördlichen Griechenland und in der westlichen Türkei nur sehr wenige Beobachtungen vorliegen (Bauer u. A., 1969; The Ornith. Soc. of Turkey, 1970—1973).

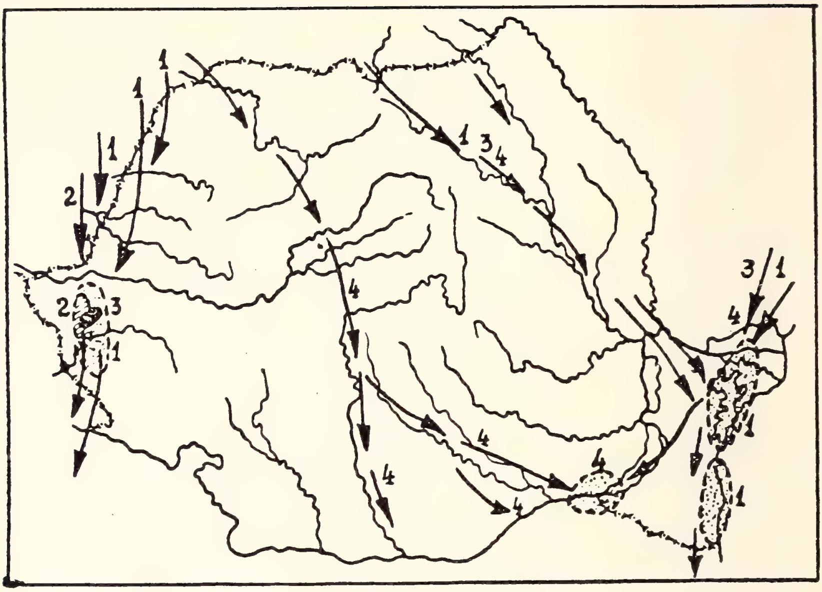


Abb. 3. (Aus Papadopol, 1967: Contributions à la connaissance de la migration et de l'écologie des Charadriiformes de Roumanie, p. 391).

Der Zugweg der Durchzügler in den Donauländern dürfte vielmehr nach Erreichen des Schwarzen Meeres im wesentlichen weiter nach SE gerichtet sein und nach Überquerung des südlichen Teiles des Schwarzen Meeres den Osten der Türkei erreichen, wo das Odinshühnchen, im Gegensatz zu anderen Teilen des Landes, in beträchtlicher Anzahl beobachtet wurde (The Ornith. Soc. of Turkey, 1970—1973). Von hier aus dürfte er weiter zum Indischen Ozean führen (Schiemann, 1972).

Für den Heimzug ist der gleiche Weg in umgekehrter Richtung anzunehmen, da Gründe, die auf einen anderen Zugweg schließen lassen, nicht bekannt sind und aus dem behandelten Gebiet auch Beobachtungen vom Heimzug vorliegen. Wenn diese in der Anzahl viel geringer als beim Wegzug sind, so ist eine Erklärung hierfür bereits genannt worden.

Nur eine verstärkte Beringung, eventuell eine farbige Markierung und Fänge auf dem Durchzug können über den Zugweg der Odinshühnchen in den Donauländern endgültige Klarheit bringen.

Zusammenfassung

Alle vorhandenen Daten über den Durchzug des Odinshühnchens *(Phalaropus lobatus)* durch die Donauländer (Bulgarien, Jugoslawien, Österreich, Rumänien, Tschechoslowakei und Ungarn) wurden zusammengestellt, um ein Bild des Vorkommens der Art in diesem Gebiet zu gewinnen. In jedem Jahr seit 1948 wurde das Odinshühnchen in wechselnder, doch stets kleiner Anzahl hier festgestellt.

Mit seinen vielen Flüssen, Seen und Teichen bietet sich das Donaugebiet als Rastplatz für durchziehende Wasservögel an. Es wird vermutet, daß die Odinshühnchen auf dem Zuge weithin der hauptsächlich nach Südosten fließenden Donau folgen, um von ihren Brutgebieten auf Island und den Inseln nördlich von Großbritannien zu Winterquartieren im Gebiet des Indischen Ozeans zu gelangen und daß sie auf dem Heimzug dann die gleiche Route benutzen. Nur durch Wiederfunde beringter Vögel kann diese Vermutung als zutreffend erwiesen werden; verstärkte Beringung von Odinshühnchen wäre deshalb erwünscht.

Summary

All reports regarding the occurrence of Red-necked Phalaropes *(Phallaropus lobatus)* passing through the "Danube countries" (i. e., Austria, Bulgaria, Czechoslovakia, Hungary, Rumania und Yugoslavia) have been evaluated. It became evident, that Red-necked Phalaropes have occurred in the abovementioned countries every year since 1948, in variable, but always small numbers.

With its many rivers, lakes and ponds the Danube region offers many favourable resting places for migrating water birds and shore birds. It is suggested, that Red-necked Phalaropes on migration follow the mainly southeastward directed course of the Danube River, in order to reach winter quarters on the Indian Ocean. This suggestion can, of course, only be verified by the recovery of ringed birds; ringing of Phalaropes is therefore encouraged.

Literatur

Allgemein

Bauer, W., O. v. Helversen, M. Hodge und J. Martens (1969): Catalogus Faunae Graeciae. Pars II, Aves.

Christensen, N. H. (1956): Odinshanens *(Phalaropus lobatus* (L.) og Thorshanens *(Phalaropus fulicarius* (L.)) forekomst i Danmark. D.O.F.T.50: 191—206,

— (1961): Bemaerkningar om Odinshanens *(Phalaropus lobatus* (L.)) traekforhold. D.O.F.T.55 224.

Géroudet, P. (1955/56): Le passage des Phalaropes en Suisse romande. Nos oiseaux 23: 42—47.

Glutz von Blotzheim, U. N., K. M. Bauer und E. Bezzel (1977): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Band 7, 2. Teil. Wiesbaden.

Lippens, L., und H. Wille (1972): Atlas des Oiseaux de Belgique et d'Europe occidentale. Tielt.

Moltoni, E. (1951): La frequenza dei Falaropi *(Phalaropus)* in Italia. Riv. Ita. di Orn. XXI, II: 24—28.

Schiemann, H. (1965): Über das Vorkommen der Wassertreter (Phalaropodidae) in Schleswig-Holstein und Hamburg. Corax 1: 38—52).

— (1967): Das Vorkommen der Wassertreter (Phalaropodidae) in Nordrhein-Westfalen. Anthus 4: 33—41.

— (1968): Über das Vorkommen der Wassertreter (Phalaropodidae) in Hessen, Rheinland-Pfalz und dem Saarland. Emberiza 5: 178—183.

— (1969 a): Über das Vorkommen der Wassertreter (Phalaropodidae) in Niedersachsen und Bremen. Vogelk. Ber. Niedersachs. 1: 73—78.

— (1969 b): Über das Vorkommen der Wassertreter (Phalaropodidae) in Süddeutschland. Vogelwelt 9: 184—188.

— (1972): Über Winterquartiere nordeuropäischer Odinshühnchen *(Phalaropus lobatus)*. Die Vogelwarte 26: 329—336.

— (1973): Über das Vorkommen der Wassertreter (Phalaropodidae) in den den Bezirken Rostock, Schwerin und Neubrandenburg. Der Falke 20: 88—91.

— (1977 a): Über das Vorkommen der Wassertreter (Phalaropodidae) in den brandenburgischen, sächsischen und thüringischen Bezirken, sowie in Berlin. Beitr. Vogelkd., Leipzig 23, 1: 49—56.

— (1977 b): Beringungsergebnisse nordeuropäischer Odinshühnchen. Sterna 16: 73—80.

Stelzer, M. (1973): Über das Vorkommen der Wassertreter (Phalaropodidae) in der Schweiz und ihren Randgebieten. Der Orn. Beob. 70: 157—170.

Spitzenberger, F., und H. M. Steiner (1961): Wassertreter (Phalaropodidae) in Österreich. Egretta 4: 71—76.

The Ornithological Society of Turkey (1975): Bird Report 1970—1973: 125.

Bulgarien

Boev, N. (1957): Ergänzung zur Artenliste der Vögel in Bulgarien. Mitt. d. Zool. Inst. bei der Bulg. Akad. d. Wiss., Bd. VI, Sofia.

Dontschev, St. (1975): Neue Angaben über das Auffinden von *Phalaropus lobatus* (L.), *Glareola nordmanni* Fisch-Waldh. und *Arenaria interpres* (L.) an der bulgarischen Schwarzmeerküste. Larus 26—28: 183—187.

Ernst, St. (1978): Ornithologische Exkursion durch Bulgarien. Beitr. z. Vogelkd. 24: 289.

Hoyer, H. und E. (1978): Beobachtungen in den bulgarischen Salinengebieten bei Burgas. Der Falke 7: 228.

Klein, K. E. (1909): Die Vögel in Bulgarien. Plowdiw.

Kumerloeve, H. (1956): *Phalaropus lobatus* (L.) als Durchzügler in Bulgarien. Die Vogelwelt 77: 89—90.

Müller, H. J., W. Müller und W. Schönborn (1975): Beobachtungen über den Limikolen-Durchzug in den Salinen von Burgas (Bulgarien). Beitr. z. Vogelkd. 21: 351—352.

Patev, P. (1950): Die Vögel Bulgariens. Bulg. Akad. d. Wiss. Sofia, 1950: 286—287.

Pesev, C., und N. Boev (1962): Fauna von Bulgarien, Sofia.

Reiser, O. (1894): Materialien zu einer Ornis balcanica. II Bulgarien. Wien.

Robel, D., D. Königstedt und H. Müller (1972): Hinweise für ornithologische Beobachtungen in Bulgarien. Der Falke 19: 162.

Jugoslawien

Brusina, S. (1888): Kroatische und serbische Vögel, II. Beograd.

Csornai, R. (1937—40): Ornithologischer Bericht. Jagdzeitung Novi Sad.

Dimitrijević (1977): Charadriiformes in the province of Vojvodina. Larus 29/30: 23.

Fernbach, J. (1960): Ornithologische Angaben aus dem nördlichen Teil der Bačka. Larus XII—XIII: 223.

Hirtz, M. (1936): Kritische Beiträge zur Kenntnis der Vogelwelt Jugoslawiens. Grasnik Soc. Scient. Natural, Croatica XLI—XLVIII: 161—230, Zagreb.

Igalffy, K. (1948): The Red-Necked Phalarope *(Phalaropus lobatus* (L.)) on the mouth of the river Neretva. Larus II: 135.

Jovanović, V., und I. Ham (1970): Neue Angaben über den Zug des Thorshühnchens *(Phalaropus lobatus)* in der Vojvodina. Larus 24: 164.

Keve, A. (1969): Namensverzeichnis der Vögel der autonomen Provinz Vojvodina. Larus 23: 99.

Matvejev, S. D. (1950): Ornithogeographie Serbica. Beograd.

Matvejev, S. D., und V. F. Vasić (1973): Catalogus Faunae Jugoslaviae, IV, 3 Aves. Ljubljana.

Pelle, I. (1967): Ornithological Report from East Vojvodina. Mai—Juli 1965. Aquila 73/74: 204.

Rucner, D. (1957): Neue Beiträge zur Kenntnis der Ornithofauna der Unteren Neretva. Larus 11: 70.

Österreich

Anschau, M. (1954): Allgemeine faunistische Nachrichten aus der Steiermark von M. Anschau, W. Bernhauer, O. Kepka und E. Kupka, Mitt. Naturw. Ver. Steiermark, Bd. 84, Graz: 20—24,

— (1957): Der Odinswassertreter, *Phalaropus lobatus,* als Durchzügler am Alpenostrand. Jahrb. Österr. Arbeitskreis für Wildtierforschung, Graz 24,

— (1971): Faunistische Nachrichten aus der Steiermark (XVI): Bemerkenswerte ornithologische Beobachtungen im Gebiet der mittleren, östlichen und südlichen Steiermark in den Jahren 1958—1969 (Aves). Mitt. Naturw. Ver. Steiermark, Bd. 100: 413—454.

Bau, A. (1907): Die Vögel Vorarlbergs. 44. Jber. d. Vorarlberger Mus. Ver.

Bauer, K. und G. Rokitkansky (1951): Die Vögel Österreichs. Arbeit aus der Biol. Stat. Neusiedler See Nr. 4, Neusiedl.

— und — (1954): 2. Nachtrag zur öster. Artenliste. Vogelkundl. Nachr. Öster., Folge 4.

Bauer, K., H. Freudt und R. Lugitsch (1955): Weitere Beiträge zur Kenntnis der Vogelwelt des Neusiedler Seegebiets.

Carrara, B. und W. Fisler (1960) Bericht über die Bodenseeexkursion vom 6. September 1959. Egretta 3: 41—46.

Dalla-Torre und F. Anzinger (1897): Die Vögel von Tirol und Vorarlberg. Die Schwalbe XXI. Ergänzungsnummer.

Eder, R. (1908): Die Vögel Niederösterreichs. Mödling.

Herrlinger, E. (1965): Sommer- und Herbstbeobachtungen am Neusiedler See. Orn. Mitt. 17: 116.

Jacoby, H., G. Knötzsch und S. Schuster (1970): Die Vögel des Bodenseegebietes. Der Ornith. Beob. Beiheft zu Bd. 67.

Kepka, O. (1956): Die Vogelwelt des großen Teiches bei Waldschach Mitt. Abt. Zool. und Botan. Landesmus. Joanneum Graz. Mitt. H. 5: 45—57.

Marschall, A. F., und A. v. Pelzeln (1882): Ornis Vindobonensis, nebst Anhang, Wien.

Pfändler, A. (1964): in: Ecke des Feldornithologen; Vögel der Heimat 35: 60.

Rokitansky, G. (1964): Catalogus Faunae Austria. Ein syst. Verz. aller auf österr. Gebiet festgest. Tierarten. Herausgegeben von der Österr. Akad. d. Wiss. Wien, Teil XXI b, Aves.

Samwald, F. (1973): Ornithologische Beobachtungen, vorwiegend aus der Oststeiermark, in den Jahren 1971 und 1972 (Aves). Mitt. Abt. Zool. Landesmus. Joanneum, Jg. 2, H. 2, Graz: 95—121,

— (1975):Ornithologische Beobachtungen, vorwiegend aus der Oststeiermark, in den Jahren 1973 und 1974 (Aves) Mitt. Abt. Zool. Landesmus. Joanneum. Jg. 4, H. 2, Graz: 123—138.

Spitzenberger, F., und H. M. **Steiner** (1961): Wassertreter (Phalaropodidae) in Österreich. Egretta 4: 71—76.

v. **Tschusi zu Schmidhoffen** (1922): Kurze Mitteilungen. Orn. Mon. Ber. 31: 62.

Weissert, B. (1969): Faunistische Nachrichten aus der Steiermark. (XV/4): Die Vogelwelt des südlichen Hartberger Bezirkes mit besonderer Berücksichtigung der Neudauer Teiche (Aves). Mitt. Naturw. Ver. Steiermark, Bd. 99, Graz: 202—213.

Walde, K., und H. **Neugebauer** (1936): Tiroler Vogelbuch. Innsbruck.

Zimmermann, R. (1944): Beiträge zur Kenntnis der Vogelwelt des Neusiedler Seegebietes. Ann. Naturhist. Mus. Wien, Teil I, 54. Bd. 1943: 214.

Rumänien.

Bielz, E. A. (1888): Die Fauna der Wirbeltiere Siebenbürgens. Verh. u. Mitt. d. Siebenbürgischen Ver. f. Naturwiss. in Hermannstadt.

Ciochia, V. und A. **Breier** (1972): Naturschutzgebiet Techirghiol-See, SW-Zone. Ocrotirea Naturii nr. 16/1, Bukarest.

Ciochia, V., und D. **Ciochia** (1973): Recherches sur la dynamique des Charadriiformes de la zone Nuntaşi (Istria) au cours de l'automne.

v. **Csató**, J., in: v. Tschusi zu Schmidhoffen (1882): I. Jahresbericht des Comités für ornithologische Beobachtungsstationen in Österreich und Ungarn: 178.

— (1884): Das Vorkommen des Phalaropus hyperboreus L. in Siebenbürgen. Zeitschr. f. d. gesamte Ornithologie, 1. Jg. 18—21.

— (1886): V. Jahresbericht (1886) aus Österreich-Ungarn. Ornis II: 172

— (1890): VI. Jahresbericht (1887) . . . Österreich-Ungarn. Ornis VI: 243

— (1896): Die Pflanzen- und Thierwelt des Comitates Alsó-Fehér. Orn. Jahrb. VIII. (1897): 42.

v. Dombrowski, R. (1912): Ornis Romaniae. Bukarest.

Gombos, A. (1971): Seltene Vögel im Kreis Mures. Studii şi Comuniări, Bacău.

van Impe, J. (1970): Migration d'automne des Laro-Limicoles en Dobroudja maritime du sud (Roumanie). Le Gerfaut: 261.

— (1977): L'avifaune estivale du complexe lagunaire Razelm-Sinoie (Roumanie) (Dobroudja). Alauda 45 (1): 42.

Kelemen, A., J. B. Kiss und J. Sterbetz (1976): Observation on the autumn migration in Dobrudza. Aquila 83: 273.

— (1976): Waarnemingen betreffende de Vogeltrek in de Donaudelta September. Wielewaal 42: 310—312.

Kiss, J. B. (1970): Quelques oiseaux moins communs dans la collection du Musée du Delta du Danube. Revue der Museen. N. 3.

— (1973): Dates préliminaires concernant l'ornithofaune de l'île Sahalin et son rôle dans les migrations. Peuce III, Studien u. Mitt. des Naturwiss. Museums Donau-Delta. Tulcea.

Kovats, L. (1974): Die Vögel im Tale der Schnellen Kreisch. Timişoara.

Lintia, D. (1909): Systematisches Verzeichnis der Vögel Rumäniens und deren volkstümliche Namen. Aquila XVI: 171.

— (1955): Die Vögel der Rumänischen Volksrepublik, 3: Bukarest.

Mojsisovics v. Mojsvar, A. (1896): Das Thierleben der österreichisch-ungarischen Tiefebenen. Wien.

Munteanu, D. (1960) :La situation actuelle de l'avifaune dans la Delta du Danube. Nos Oiseaux XXV: 216.

— (1970): Some data concerning the avifauna of the Romanian Blacksea-Coast (Agigea-Eforie-Techirghiol). Lucrările Staţiunii de Cercetari Biologice, Geologice şi Geografice „Stejarul", 3.

Nadra, E. (1972): Systematischer Katalog der ornithologischen Sammlung des Banater Museums, Timişoara, 1878—1970.

Papadopol, A. (1963): Beobachtungen über die Vögel der Schwarzmeerküste und der Brackwasserseen — Dobrudscha. Comm. SSNG Zool. 2: 159—181. Acad. R. P. R. Bukarest.

— (1966): Les Charadriiformes de Roumanie. Travaux du Muséum d'histoire naturelle „Grigore Antipa" VI: 227—247. Bukarest.

— (1967): Contributions à la connaissance de la migration et de l'écologie des Charadriiformes de Roumanie. Tr. du Mus. h'hist. nat. „Grigore Antipa" VII: 391.

— (1970): Les Charadriiformes de Roumanie (III). Tr. du. Mus. d'hist. nat. „Grigore Antipa" X: 273—294.

Papadopol, A., und C. Rang (1972): Beiträge zur Kenntnis der Vogelfauna der Tutova Hügel. Studii şi Comunicări. Bacău.

Stănescu, D. (1973): Die Vogelfauna im Mündungsgebiet des St. Gheorghe Armes (Donaudelta). Studii şi Comunicări 18, Muzeul Brukenthal, Istorie Naturală. Sibiu.

Stanescu, D., und P. Zsivanovits (1973): Vorläufige Mitteilung über die vernale Avifauna der Vogelschutzgebiete Histria und Murighiol — Dobrudscha, Peuce III, Studien und Mitteilungen des Naturwiss. Museums, Tulcea.

v. Tschusi zu Schmidhoffen, V. (1886): Verzeichnis der bisher in Österreich-Ungarn beobachteten Vögel. Ornís II: 172.

Vasiliu, G. D. (1940): Die Vögel Rumäniens. Bukarest.

— (1968): Systema avium Romaniae. Alauda, Paris.

Vielliard, J. und M. Talpeanu (1971): Recherches ornithologiques surtout sur les zones humides en Roumanie (VIII-IX, 1966). Tr. du Mus. d'hist. nat. „Grigore Antipa" XI.

Zeyk, M. (1920): Die Vögel Siebenbürgens in J. Schenk: Das Leben und Wirken von Nikolaus Zeyk. Aquila XXVII: 148—235.

Tschechoslowakei.

Černý, W., K. Hudec et al (1977): Fauna ČSSR, Bd. II, Vögel. Prag.

Ferianc, O. (1964): Wirbeltiere der Slowakei II, die Vögel 1. Bratislawa.

Fritsch, A. (1853): Einige seltene Vögel Böhmens. J. Orn.: 370.

— (1871): Die Vögel Böhmens. J. Orn.: 385.

Hanák, P. (1974): Bedeutsame ornithologische Beobachtungen aus Südböhmen. Acta sci. nat. Mus. Bohem. merid. České Budějovice 14: 105.

Heinrich, A. (1856); in: Lotos 6: 234—235.

Hořice, A. (1947/48): Contribution à l'avifaune de Mnichovo Hradistě (Bohême-nord). Sylvia IX/X: 82—83.

Houdek, J. und V. Hájek (1974): Ornithologische Beobachtungen, Nachrichten der ČSOS (Tsch. Orn. Ges.) 14: 22.

Hudec, K. (1960): Die Arbeiten der Brünner Basis, ČSAV (Tsch. Akad. d. Wiss.) 23: 157—216.

Hudec, K., und J. Sitko (1963): Ornithologische Betrachtungen. Zool. Blätter 12: 91.

Hudec, K., D. Kondelka und J. Novotný (1966): Die Vogelwelt Schlesiens. Schlesisches Museum Opava.

Janda, J. (1927): Brehms Tierleben, Prag, Bd. III.

Jirsîk, J. (1906): Lovecký obzor (Jagdhorizont) 9: 15.

— (1935): Wie die Tiere leben. Mährisch-Ostrau.

Kaňuščák, P. (1972): Das Vorkommen einiger seltener Vogelarten in der Umgebung von Piešťany. Ac. Rer. natur. Mus. nat. slov. 18: 155—156.

Kašpar, T. (1975): Ornithologische Beobachtungen, Nachrichten der MOS (Mähr. Orn. Stat.) Prerau: 100.

Kněžourek, K. (1912): Die große Naturgeschichte der Vögel, Bd. 2. Prag.

Knotek, J. (1894): Ornithologisches aus der Umgebung von Olmütz in Mähren. Orn. Jahrb. V: 110/111.

Kux, Z. (1947/48): Red-necked Phalarope in Southern Moravia, Sylvıa IX/X: 74.

— (1952): Der Durchzug und das Nisten von Sumpfvögeln auf den südmährischen Teichen. Sonderabdruck aus der Zeitschr. des Mähr. Museums in Brünn, Jahrg. 36, 1.

(1952): in: Museums Akten von Morava 35: 132.

Kux, Z., S. Svoboda und K. Hudec (1955): Übersicht über die Vögel von Morava. Zeitschr. des Museums von Morava 40: 156—219.

Mihál, I. (1970): Wasservogelmigration in der Schutzzone des Tatra-Nationalparks in den Jahren 1966 bis 1967. Ochrana Fauna 4: 71—74.

Musílek, J. (1934): Liste von seltenen und interessanten Vögeln 1934 beobachtet. Sborník I: 48,

— (1938): Die Sumpfvögel (Limicolae) der Umgebung von Pardubitz, Sylvia III: 61.

— (1946): Die Vögel von Pardubitz.

Palášthy, J. (1960): Avifauna der feuchten Wiesen und Sümpfe in der Umgebung von Prešov. Sammelbd. des ostslov. Museums in Košice. Jahrb. I/A: 49—62.

Rejmann (1971): Ornithologische Beobachtungen, Arbeiten und Studien 3, Pardubitz: 191.

Ritschel, S., und P. Macháček (1974): Nachrichten der ČSOS (Tsch. Orn. Ges.) 14: 21—22.

Ržehak, C. F. (1892): Systematisches Verzeichnis der bisher in Österreichisch-Schlesien beobachteten Vögel nebst Bemerkungen über Zug, Brut und andere bemerkenswerte Erscheinungen. Die Schwalbe XVI: 5.

v. Schaeck, F. (1891): Die ornithologische Sammlung im fürstlich Schwarzenberg'schen Jagdschloß Ohrad bei Frauenberg in Böhmen, Jahrb. II: 74.

Štancl, L. (1975): Notizen zum Brutnachweis und zu den Beobachtungen von Limicolen in der Umgebung von Pardubice in den Jahren 1946—1974. Nachrichten der MOS (Mähr. Orn. Stat.) Prerau: 63—69.

Štěpán, J. (1967): Die Vögel der Teiche von Záhlinice (Manuskr.).

Svoboda, S., und V. Kozák (1964): Die seltenen Vogelarten auf den Teichen in der Umgebung von Prerau während des Herbstzuges 1963. Die Nachrichten der Mährischen ornithol. Station (MOS) in Prerau: 13.

Zdobnitzky, F. (1944); in: Kartei des Mährischen Museums.

Ungarn.

Beretzk, P. (1950): The avifauna of the Fehértó near the town Szeged. Aquila 51—54: 70.

— (1955): Data on the birds of Lake Fehértó near Szeged. Aquila 59—62: 219 (226).

— (1964): Ornithological data from between Danube and Tisca. Aquila 69/70: 259.

Boross, P. (1943): Wasservogelleben bei Sárzentágota. Aquila 50: 346 (350).

Bürger, A. (1921): Mitteilungen. Aquila 28: 185 (215).

Chernel, I. (1891): Interessante Erscheinungen in der Vogelfauna Ungarns im Jahre 1890. Orn. Jahrb. II: 169.

— (1892): Beobachtungen über das Brüten und den Zug des *Phalaropus hyperboreus*. C. R. II. Int. Orn. Congr. Budapest 1891: 137—144,

— (1897): Anmerkungen über sogenannte Irrgäste. Aquila 4: 161—162.

— (1899): Die Vögel Ungarns. Budapest.

— (1903): Mitteilungen. Aquila 10: 279.

— (1907, 1908): Daten zur Vogelfauna Ungarns. Aquila 14: 179; Orn. Jahrb. XIX (1908): 151.

— (1918): Nomenclator Avium Regni Hungariae. Aquila 25: 34.

v. Csató, J. (1897): Die Pflanzen- und Tierwelt des Comitats Alsó-Fehér. Orn. Jahrb. VIII: 42.

Farkas, T. (1967): Ornithogeographie Ungarns. Berlin.

Frivaldsky, J. (1891): Aves Ungariae. Budapest.

Gaal de Gyula, G. (1901, 1902): Der *Phalaropus lobatus* in der Vogelfauna des Balaton-Sees. Aquila 8: 295; Orn. Jahrb. XIII: 155.

— (1903): Beiträge zur Vogelfauna des Balaton Sees. Aquila 10: 215—218.

Greschik, E. (1930): Schmalschnäbliger Wassertreter *(Phalaropus lobatus* L.) bei Szelevény. Kócsag III: 67—68.

Hegyfoky, J. (1907): Vogelzug und Wetter. Aquila 14: 166.

Kesseny, L. (1891): Über einige seltene Vögel des Weißenburger Comitats. Orn. Jahrb. II: 32.

— (1892): Vorläufige Übersicht der Ornis des Weißenburger Comitats in Ungarn. Die Schwalbe XVI: 43.

— (1893): Ornithologisches aus Ungarn. Vom Velencer See. Die Schwalbe XVII: 30, 190.

— (1895): Ornithologisches aus Ungarn aus dem Jahre 1894. Die Schwalbe XIX: 69.

Keve, A. (1950): Red-necked Phalarope, Caspian Tem and Common eider on the reservate of Kisbalation. Aquila 51—54: 158 (181/2).

— (1955): Uncommen visitors round Balaton in the years 1952—1954. Aquila 59—62: 382 (439).

— (1960): Nomenclator Avium Hungariae. Budapest.

— (1970): Über die Limikolen der Umgebung des Balaton Sees. Beitr. z. Vogelkd. 16: 228.

Kovács, B. und G. (1976): Red-necked Phalarope (*Phalaropus lobatus)* on the Hortobágy. Aquila 83: 286/302.

Lendl, A. (1903): Faunistische- und Zugdaten. Aquila 10: 262.

Mojusovics v. Mojsvár, A. (1897): Das Thierleben der österreichisch-ungarischen Tiefebenen. Wien.

Molnár, J. Odinshühnchen bei Sumony. Aquila 82: 233/246.

Nagy, L. (1938): Kleinere Mitteilungen. Aquila 42—45: 673 (696),

— (1962): The present bird-life of the drained marsh-land of Sárrét in Eeast Ungary. Aquila 67/68: 156.

Patkai, E. (1950): Red-necked Phalaropes on the Lake Velence. Aquila 51—54: 182.

Scabó, L. V. (1957): Visits of shore birds on the shores of Lake Velence. Aquila 63/64: 281 (340).

Schenk, J. (1917): Aves; in: Fauna Regni Hungariae.

— (1929): Vögel II, in Brehm: Az Állatok Világa IX. Budapest.

Schmidt, E. (1973): Faunistische Notizen. Aquila 76/77: 185.

Seben, G. (1934): Mitteilungen. Aquila 38/39: 430.

Sikó, C. (1929): Kleinere Miteilungen. Aquila 34/35: 386 (428).

Sterbetz, I. (1974): Die Vogelwelt des Überschwemmungsgebiets der Theiss bei Hódmezövensárhely. Aquila 78/79: 66.

— (1975): Die Vogelwelt des Naturschutzgebietes Kardoskut im Zeitraum 1952—1973. Aquila 80/81: 114.

Székessy, V. (1958): Fauna Hungariae — XXI, Aves, Madarak, 6: 39.

Udvardy, M. (1941): Die Vogelwelt der Puszta Hortobágy. Tisia V: 92—169.

— (1959): Supplement to the birdfauna of the Hortobagy. Aquila 66: 220 (222).

Warga, K. (1922): Vogelzugdaten aus Ungarn. Aquila 29—31: 100.

Mitteilungen durch Ertl Gustav (1902), Aquila 9: 238, nach Nagy Lászlo (1925—26), Aquila 32/33: 321, durch Lajos Horváth (1973—74), Aquila 80/81: 286 (304), Durch Drexler (1899), Aquila 6: 113.

Anschrift des Verfassers: Heinrich Schiemann, 7988 Wangen 4, Kirchstr. 15

Reaction of a Black Bittern to Attempted Predation by a Brown Goshawk

by

MURRAY D. BRUCE, Turramurra

Displays in the Black Bittern *Ixobrychus (Dupetor) flavicollis* are almost completely unknown and recorded encounters with the species seldom indicate such behaviour, e. g. D'Ombrain (1955). Recent morphological studies by Payne and Risley (1976) support the placement of the Black Bittern in the genus *Ixobrychus* by Bock (1956) and Curry-Lindahl (1971). The following note describes a behavioural character for the species that may add further support to this treatment.

Along the Hann River, Cape York Peninsula, Australia, on 11 October 1974, I flushed an adult male Black Bittern several times from near the river bank and once from 10 m up in the foliage of a paperbark tree (*Melaleuca* sp.). About 400 m further along I came upon it about 30 m in front of me, standing on a fallen tree that bridged the river about one metre above its surface. The bittern remained quite still for nearly 15 minutes, in a squatting, semi-erect posture with its bill held up at an angle of about 40°. An immature Brown Goshawk *(Accipiter fasciatus)* suddenly flew into view and immediately stooped towards the bittern. The bittern moved only when the goshawk was a few metres away; whereupon it partially extended both wings outward about 20 cm in a narrow arc, ducked down, jumped off the log and furtively slipped into the water below, holding its head and neck above the water's surface, with its outstretched wings acting to support it. The goshawk alighted on the log and stood, with wings held outward and bill open, facing the bittern. With ungainly movements the bittern climbed onto a branch of the fallen tree resting on the water's surface and turned to face the goshawk while simultaneously erecting its head and body feathers. The wings were fully extended and raised upward until the dorsal surfaces were almost aligned with the raised back feathers. The neck was arched slightly downward and the bill was raised to an angle of about 60° facing the goshawk, which was now about two metres away and one metre higher than the bittern. Then the bittern opened its

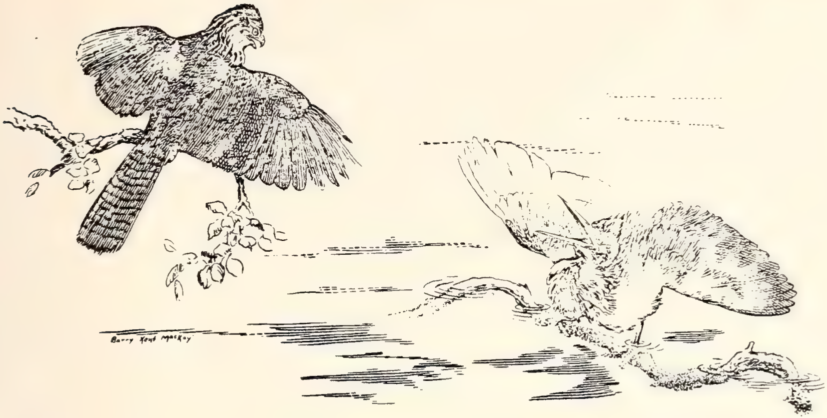


Figure 1. The Black Bittern at the peak of its display to the Brown Goshawk (see text).

bill, took a small step forward and became motionless (fig. 1). During this time the goshawk, with its wings still held outward, turned to keep facing the bittern, then moved its wings slowly up and down, snapped its bill and erected feathers on its crown and neck.

After the bittern became motionless, the goshawk relaxed its stance and in a matter of moments turned away and flew out of view. The bittern then relaxed its posture and hopped back to its original position on the fallen tree, where it paused, stretched out its neck and shook itself (body shake: McKinney 1965) before flying further down the river. No vocalizations were made by either the bittern or the goshawk.

The same posture has been observed many times in the Least Bittern *(Ixobrychus exilis)* (D. W. Mock, pers. comm.) and a similar display is illustrated for the Little Bittern *(I. minutus)* by Bauer and Glutz (1966: 374). The display termed „Pfahlstellung" by Portielje (1926) for the European Bittern *(Botaurus stellaris)* is also similar.

Regarding the attack by the goshawk, Errington (1967: 222) has shown that potential predators can be discouraged from attacking if the prospective prey displays alertness to danger. Ludwig (1971) also pointed out that "the result may depend more on the relative sizes of predator and prey". Although the Brown Goshawk is very aggressive (Brown and Amadon 1968: 501), the size of the Black Bittern and its alertness to the goshawk's presence obviously made it an all too risky prey item, particularly for an immature and presumably inexperienced predator.

Acknowledgements

My thanks to B. K. MacKay for the accompanying figure; D. W. Mock, S. L. Olson, R. I. Orenstein, and R. B. Payne for comments on the manuscript; R. W. Storer for the kind provision of facilities at the University of Michigan, Ann Arbor; E. E. Zillmann for invaluable help in the field. Special thanks to the National Photographic Index of Australian Birds, through A. D. Trounson, for financial assistance with field work for the Index of which this was an incidental part.

References

Bauer, K. M., and U. N. Glutz von Blotzheim (1966): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 1. Frankfurt am Main.

Bock, W. J. (1956): A generic review of the family Ardeidae (Aves). Amer. Mus. Novit. 1779: 1—49.

Brown, L., and D. Amadon (1968): Eagles, hawks and falcons of the world. Vol. 2. London.

Curry-Lindahl, K. (1971): Systematic relationships in herons (Ardeidae), based on comparative studies of behaviour and ecology. Ostrich, Suppl. 9: 53—70.

D'Ombrain, A. F. (1955): Notes on young Black Bitterns. Emu 55: 216—218.

Errington, P. L. (1967): Of predation and life. Ames: Iowa State U. Press.

Gentz, K. (1965): Die Große Dommel *(Botaurus stellaris).* Neue Brehm-Bücherei 345: 1—80. Wittenberg.

Ludwig, J. (1971): Pheasant chases fox. Wilson Bull. 83: 101.

McKinney, D. F. (1965): The comfort movements of Anatidae. Behaviour 25: 120—220.

Payne, R. B., and C. J. Risley (1976): Systematics and evolutionary relationships among the herons (Ardeidae). Misc. Publ. Mus. Zool., Univ. Mich. 150: 1—115.

Portielje, A. F. J. (1926): Zur Ethologie bezw. Psychologie von *Botaurus stellaris* (L.). Ardea 15: 1—15.

Address of the author: Murray D. Bruce, 8 Spurwood Road, Turramurra, NSW 2074, Australia.

Weitere Unterlagen über den Brutbestand des Weißstorchs, *Ciconia ciconia* (L., 1758), in der Türkei (1977)

von

HANS KUMERLOEVE, Gräfelfing b. München

I. Einführung
II. Übersicht über die im Mai/Juli 1977 auf den Kontrollstrecken nachgewiesenen Bruten (mit Tabelle).
III. Bemerkungen zu den Censusergebnissen.
IV. Danksagung
V. Zusammenfassungen
VI. Schrifttumsverzeichnis (Ergänzung).

I. Einführung

Bereits bei der Veröffentlichung (Kumerloeve 1976) der Resultate des 1974 durchgeführten Census hatte ich eindringlich betont, daß es sich dabei nur um einen Anfang handeln konnte, der sehr der planmäßigen Weiterführung bedurfte. Dank der verständnisvollen Unterstützung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft war ich, unter Mithilfe von Herrn Dipl.-Biologen W. F. Morlok (Mammalogische Abteilung des Senckenbergmuseums, Frankfurt/Main), hierzu im Frühjahr/Sommer 1977 in der Lage, wobei möglichst viele innerhalb der türkischen Staatsgrenzen vorhandenen Landschaften und Biotope aufgesucht wurden (s. Routenkarte). Begreiflicherweise wurde dabei „Neuland" bevorzugt, soweit dies dem benutzten VW-Camping-Bus ohne übermäßige Risiken zumutbar war. Daß manche der schon 1974 untersuchten Räume erneut kontrolliert wurden, war freilich unvermeidbar, führte aber auch zu nützlichen Vergleichen mit den drei Jahre vorher gewonnenen Ergebnissen. Insgesamt betrug unsere Fahrtstrecke vom Mai bis Mitte Juli 1977 auf türkischem Gebiet rund 17 700 km, wovon 16 870 km auf die asiatische Türkei entfielen. Die nachfolgend genannten Brutzahlen beziehen sich — mit Ausnahme des engeren Umkreises von Istanbul — nur auf Anatolien; von Türkisch-Thrazien wurde in Anbetracht der kürzlichen Feststellungen (1970/75) u. a. von Beaman, Cramp, Madge und Porter (Bird Reports

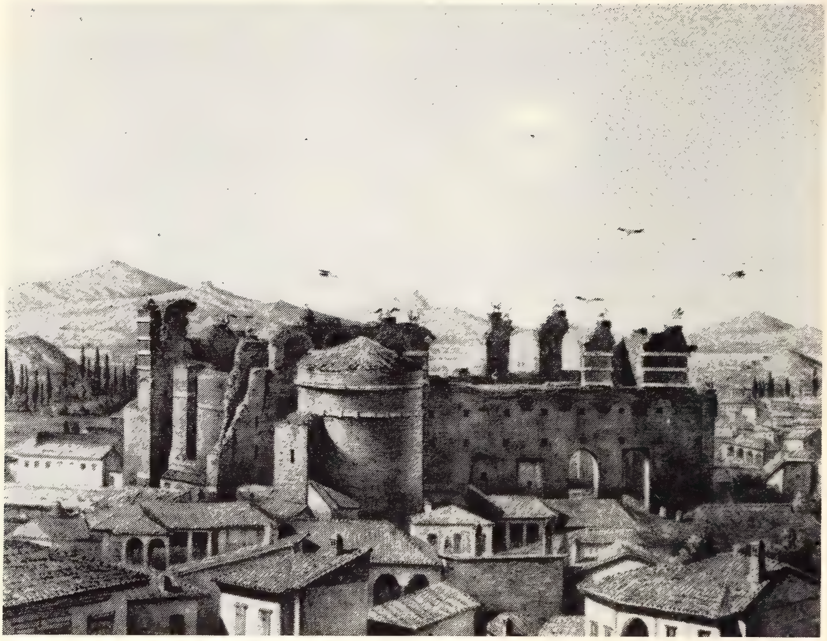


Abb. 1: „Basilika zu Bergama, vom Ausgräberheim gesehen", mit mindestens 10 besetzten Storchnestern. Gemalt von R. Bohn 1881, einem Mitarbeiter C. Humanns. Als zweiseitige Farbtafel erschienen im Gedächtnisband des Humann-Kreises (Hrsg. E. Schulte): Chronik der Ausgrabung von Pergamon 1871—1886 (Dortmund: Ardey Verlag 1963). Humann verfaßte zu diesem Bild ein mehrseitiges „Pergamesisches Poem", das sich vornehmlich auf die Störche bezieht (s. bei E. Schulte, S. 80—82).

Nr. 3 und 4 der „Ornithological Society of Turkey") sowie der Tätigkeit der „Doğal Hayati Koruma Derneği" („Wildlife Protection Society") ab 1976 abgesehen. Ein Abstecher auf syrisches Gebiet (s. Kumerloeve 1967/69, 1977) führte zu keinen neuen Erkenntnissen.[1]

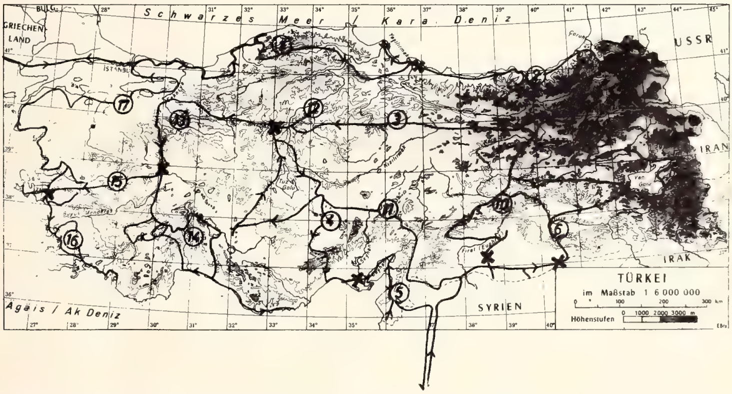
II. Überblick über die im Mai/Juli 1977 auf den Kontrollstrecken nachgewiesenen Bruten

Wie im Abschnitt II meiner eingangs erwähnten Veröffentlichung ausgeführt ist, beziehen sich die 1974er Censusresultate jeweils einzeln auf rund 160 (von insgesamt 340—350) allermeist namentlich genannte Städte, Dörfer und sonstige Siedlungen, da sich nur auf diese Weise bei späteren Zählungen lokale und darüber hinausgehende Vergleiche zum jeweiligen Status des Brutbestandes anstellen lassen. Zusätzlich sind im Abschnitt III dieser Arbeit alle vom Weißstorch besiedelten oder besiedelt gewesenen Ortschaften, über die bereits vor 1974 Brutangaben veröffentlicht oder sonstwie bekannt geworden sind, in alphabetischer Folge zusammengestellt.

---

[1] Inzwischen blieb auch Wittenberg (1979) auf seiner im April 1978 durchgeführten Rundfahrt in NW-Syrien ohne Brutnachweis.

Schon aus Raumgründen konnte — zumal die Zahl der erfaßten Städte und Dörfer 1977 ungleich größer, nämlich weit über 1 000 war — diese aufwendige Darstellung nicht wiederholt werden, sondern mußte zugunsten der Methode zurücktreten, jeweils für einen bestimmten kennzeichnenden Streckenabschnitt (es sind deren, in Anlehnung an die Landschaftsstrukturen, 17 unterschieden worden) die Einzelzählungen zusammenzufassen. Nur besonders augenfällige Befunde, z. B. über Brutkonzentrationen einerseits oder nahezu storchlose Areale andererseits, über ökologische Verschiebungen, auffälliges Verhalten, über Vergleiche mit der 1974er Brutsituation u. a. sind fallweise hervorgehoben worden. Auch gewisse äußere Erschwerungen, z. B. daß vornehmlich in den östlichen Landesteilen nicht wenige Dörfer ohne Namensschilder [1]) sind und daß, wenn solche doch vorhanden, Namen wie z. B. Yeniköy (= Neues Dorf), Karaköy (= Schwarzes Dorf) oder Akköy (= Weißes Dorf) öfter wiederkehren, waren hierbei nicht ohne Einfluß.



Routenkarte durch die Türkei Mai-Juli 1977. Die Teilstrecken sind numeriert. x = Beginn und Ende der Teilstrecken

---

[1]) Hinzu kam im Mai/Juni 1977, daß infolge der Wahl zur Türkischen Nationalversammlung viele Orts- und ebenso Reklameschilder (z. B. von Banken, Versicherungen, Handelsfirmen) derart mit Wahlplakaten beklebt oder sonst verschmiert waren, daß einfach nichts abzulesen war. Hier wie sonst solche Namen zu ermitteln, ist meist recht zeitraubend.

Nachfolgend ist demgemäß auch nicht zwischen Gebäude- und Baumnestern unterschieden worden; nur ungewöhnliche oder vom Menschen absichtlich erstellte Neststände sind hervorgehoben. Von vornherein ist darauf verzichtet worden, im Brutcensus eine Vollständigkeit anzustreben, die in einem weiträumigen Areal von annähernd 68 000 qkm (d. h. bis 4 qkm pro 1 km Fahrtstrecke; s. Kumerloeve 1976, S. 176) von einem Zwei-Mann Team innerhalb von etwa 10 Wochen unmöglich zu erreichen ist: nicht sicher oder nur mit Vorbehalt in mittelgroßen Siedlungen, besonders wenn solche und auch Dörfer in Baumbestände, z. B. Pyramidenpappeln, eingebettet sind, und ebensowenig in großen Städten, sofern hierfür nicht Tage oder gar Wochen zur Verfügung stehen. Hier Ergänzungen beizubringen, d. h. die notwendige Subtilzählung nachfolgen zu lassen, wird deshalb eine wichtige Aufgabe der bereits erwähnten, 1976 begonnenen Aktion türkischer Lehrer und Schüler sein müssen mit dem Ziele, das gegenüber früheren Zeiten (betr. Zentral-Anatolien vgl. z. B. Kumerloeve & G. Niethammer 1934/35) sehr auffällige Absinken des Brutbestandes zu erkennen und künftig zu verhindern.

1. Streckenabschnitt: Raum Istanbul, nordwest- und nordanatolisches Küstengebiet und bergiges Hinterland: Kadiköy — Şile — Kandira — Kara Su (Sakarya-Mündung) — Akçakoca — Bolu — Devrek — Zonguldak — Bartin — Safranbolu — Kastamonu — Boyabat — Vezirköprü — Havza — Samsun — Bafra — Yesilirmak [1]-Mündung — Çarşamba.

a) Fahrtstrecke (rund) 1600 km,

b) Anzahl der kontrollierten Ortschaften und sonstigen „storchverdächtigen" Plätze (abgerundet): 60,

c) Hiervon wiesen bebrütete Nester auf: 13 (Mindestzahl),

d) Gesamtzahl der nachgewiesenen Bruten: mindestens 27,

e) Gesamtzahl der festgestellten Jungstörche [2]: ./. (zu frühzeitig im Mai).

Da voranstehend der Raum Istanbul (europäischer Teil: 3 Bruten an 3 Orten: 1 Kilyos, 2 Eyup; asiatischer Teil: keine Nachweise mehr) einbezogen ist, entfallen auf das westlich-nordanatolische Küstengebiet nur 24 Bruten in 10 Orten. Mindestens die Hälfte davon ist auf den Raum Kizilirmak-Mündung/Balik Gölü/Yeşilirmak-Mündung konzentriert, insbesondere auf den baumreichen Umkreis der Dörfer Yürükler Köyü und Kürtler Köyü.

---

[1] Aus drucktechnischen Gründen wurde bei türkischen Namen das i ohne Punkt nicht vom i mit Punkt unterschieden.

[2] Wie 1974 wurde, um unsere (ausländische!) Censusaktion nicht zu gefährden, bewußt davon abgesehen, vorgefundene Storchnester zu besteigen. Demgemäß entfiel die Kontrolle der jeweiligen Gelegestärke und der pulli, und die Zählung halbflügger juv. blieb bei unzureichender Einsichtnahme ins Nest bisweilen fraglich. Im Juli machte sich die rasch nachlassende Nestbindung der ± flüggen juv. erschwerend bemerkbar. Im Mai/Anfang Juni erfaßte Nester konnten späterhin nur ausnahmsweise auf das Ausmaß des Bruterfolges kontrolliert werden.

Renkhoff (1972/73) zählte hier 1971 22 besetzte sowie 5—7 weitere Baumnester und im folgenden Jahre erneut etwa 25 Bruten. Am 20. 5. 1977 ließen sich hier 11 Nester nachweisen, 4 weitere waren verlassen bzw. zerstört. Wie vordringlich ein ausreichender Nahrungsbiotop für das Brutvorkommen des Weißstorchs ist, beweist erneut diese Konzentration innerhalb eines Küstengebietes, das sonst als storcharm bis storchleer anzusehen ist (vgl. Kumerloeve 1976, S. 207). Weitere 8 Bruten standen im Bereich des Gökirmak, eines Zuflusses zum Kizilirmak. Am Yenicağa Gölü (östlich Bolu) nur 1 Brut bemerkt; weiter nördlich im Raum Zonguldak-Inebolu-Kastamonu keine Nachweise, ebensowenig in den anderen größeren Städten. — Zusammenstellung der Zahlen s. Tabelle.

2. N- und NE-anatolisches Küstengebiet mit gebirgigem Hinterland: Yeşilirmak-Mündung — Ordu — Giresun — Trabzon — Gümüşhane — Rize — Hopa — Artvin (Çoruh) — Uzundere.

a) 1400 km — b) 45 — c) 8 — d) 18 — e) ./.

Kein Brutnachweis im gesamten Küstengebiet und im weiteren Hinterland, auch nicht z. B. südlich von Trabzon bis Gümüşhane, südöstlich von Hopa nach Borçka und Artvin. Hingegen bescheidene Häufung im Hochebenengebiet um Ardahan, südwärts hin nach Göle, westwärts zum Fuß des Yalniçam Geçidi: hier sämtliche 18 Bruten in Ardahan, Kirman Köyü, Bağdat K., Yalnizçam K. u. a., z. T. auf Telefon- bzw. Gittermasten, z. T. auf von Einheimischen aufgestellten (evtl. zu mehreren zusammengebundenen) Stangen im sehr baumarmen Gelände. Weiter südwärts (Oltu, Senyurt, Uzundere) keine Nachweise, wahrscheinlich bedingt durch die hier überwiegenden Wellblechdächer, die für Storchbruten im allgemeinen — es gibt nicht ganz wenige, z. T. erstaunliche Ausnahmen — abträglich sind. Auffällig bereits am 25. Mai in Ardahan ein Futter zutragender Kaminstorch. Als Unterlagen waren je einmal ein Korbgeflecht und eine Obstkiste auf Stangen befestigt.

3. Rand- und Übergangsbereich (2000/800 m) zwischen der nordanatolischen Gebirgskette und der inneranatolischen Hochebene: Tortum — Erzurum — Erzincan — Sivas — Yozgat — Ankara.

a) 1000 km — b) 60 — c) 6 — d) 37 — e) ?

Obwohl weithin vom Kizilirmak und teilweise auch vom Yeşilirmak durchflossen, ist diese teilweise bereits baumarme bis baumlose Zone im ganzen trocken und heiß. Sehr auffällig, daß von den 38 nachgewiesenen Bruten sich nur 6 halbwegs verteilten (3 in Delice; nur je 1 in Sivas etc. Kumerloeve 1976 S. 208), hingegen 32 sich auf 2 Orte konzentrierten, nämlich 14 auf Ankara und — kaum erklärbar — 18 auf die Kleinstadt Hafik beim Doğansar-Flüßchen. 16 von diesen standen auf Hausdächern bzw. Kaminen (darunter auch auf Neubauten mit Ziegeldächern), in einem Fall 3 bebrütete Nester auf demselben Dach, 2 weitere auf Bäumen (je einmal Kopfweide und Pyramidenpappel). Von juv. war am 28. Mai 1977 noch nichts zu bemerken. Am 18. Juni 1975 waren hier mindestens 25 Bruten gezählt worden (Bird Report 4, S. 27).

Über das Brüten von *Ciconia ciconia* innerhalb Ankaras vgl. Kumerloeve 1976 S. 188 u. 195; 1977 waren im Bereich der Bierbrauerei 10 Nester besetzt (7 auf dem Gebäude selbst, 2 auf Leitungsrohren, 1 auf benachbartem quadratischen Turm), im nahen Staatsgut „Orman Gazi Çiftliği" 3 Nester (2 auf Gebäuden, 1 wie seit langem auf einem Windmotor); schließlich ein weiteres, wie z. B. schon 1956 festgestellt, auf der sog. Julianssäule im verkehrsüberfüllten Zentrum der Hauptstadt. Ferner notierte ich 3—4 Nestruinen. Bei einer Zweitkontrolle am 25. Juni zählten Morlok und ich, soweit erkennbar, 28 juv.

4. Mittleres Inneranatolien — Kilikischer Taurus — Çukurova: Ankara — Kirşehir — Hacibektaş — Nevşehir — Ürgüp — Niğde — Ulukişla — Pozanti — Tarsus — Adana (kilikische Küstenebene).

a) 850 km — b) 50 — c) 2 — d) 2 — e) ?.

Weithin baumarmes bis z. T. baumloses ± trockenes Acker- und sonstiges Kulturland. Obwohl vornehmlich vom Kizilirmak durchflossen, nur (mehr) ziemlich schwach besiedelt. Vereinzelte Nester z. B. bei Bala, Gülşehir. 3 Bruten in Gölbaşi (10 km südlich Ankara) s. unter 11. Über frühere Bruten in Adana s. Kumerloeve 1976. Im Mai 1974 sah ich noch ein letztes besetztes Nest nahe der Seyhan-Brücke; am 1. Juni 1977 fand ich dieses verlassen (ohne alle Kotspuren).

5. Östliche Çukurova — westlicher Antitaurus — Hatay — „Türkischer Halbmond": Adana — Haruniye — Osmaniye — Toprakkale — Iskenderun — Antakya (Antiochia) — Gaziantep — Nisip — Birecek (Euphrat) — Urfa — Ceylânpinar — Viranşehir — Kiziltepe.

a) 1000 km — b) 35 — c) 4 — d) 6 — e) 11 juv. sind erkennbar.

Weithin Getreidefelder, auch Baumwolle (Pamuk) und sonstiges intensiv genutztes Kulturland, dazu Mittelgebirgszone mit Trockenwald; von Seyhan und Ceyhan mit wechselndem Wasserstand durchflossen. Derzeit existieren nur mehr Reste eines früher beträchtlichen Storchbestandes: s. dessen Verschwinden aus Adana, Osmaniye (?), Haruniye, Bahçe, Fevzipaşa (kein Wunder bei dem überwiegenden Wellblech!) usw. In Toprakkale auf dem Bahnhofsgebäude diesmal 3 Bruten mit anscheinend 8 juv.; in Birecik wie seit langem das hier die Südgrenze des Brutareals markierende Minarett-Nest (Kumerloeve 1976, 1977). Ein im Bereich des „Türkischen Halbmonds" weithin isoliertes Nest auf hohem Schornstein im Kraftfuhrpark von Ceylânpinar wurde zwar 1974 beim Abreißen seines „Unterbaues" zerstört, doch ist nur etwa 60 m entfernt auf einem Kamin ein neues Nest entstanden, das 1977 bebrütet wurde. Ob Urfa noch Störche besitzt, blieb diesmal fraglich. Durch die sehr problematische Trockenlegung des Amik Gölü/Sees bei Antiochia (Kumerloeve 1975) ist die Wasser- und Sumpfvogelwelt schwer geschädigt bzw. nahezu ausgerottet worden, und der Weißstorch büßte beim Frühjahrs- und Herbstzug ein nicht ersetzbares Rast- und Nahrungsrefugium ein (Kumerloeve 1967). Bereits Gessner (1555 folg.) wußte hiervon: „Die Storcke so Sommerszeyt in Europa sind, die findt man vast durch den gantzen Winter in Egypten und umb Antiochia . . ." (zit. B. Bruderer, Angew. Ornith. 5, S. 32, 1976). Im eigentlichen Winter sah ich die Art hier allerdings nicht, und auch als Brutvogel ist sie von früher her nicht bekannt.

6. SE-anatolisches Bergland: Mardin — Diyarbakir — Silvan — Baykan — Bitlis.

a) 450 km — b) 30 — c) 9 — d) 17 — e) 12—14 juv. erkennbar.

Wie bereits in früheren Jahren festgestellt (Kumerloeve 1969, 1976), ist der Raum Diyarbakir — Silvan — Baykan nördlich der Tigrisschleife noch relativ gut vom Weißstorch besiedelt; gleichwohl war ein Rückgang unverkennbar; z. B. wurden in „Yollarasi" nur 7 Nester notiert, davon waren 2 unbesetzt (1974 hier 10 Bruten); noch auffälliger die Verhältnisse in Silvan (1974 mindestens 10 Nester, 1965 sogar 20—30) und vielleicht auch in Diyarbakir (allerdings bei nur partieller Kontrolle der weiträumigen Großstadt am Tigris). Zwischen Diyarbakir und Gaziantep zählten Clements & Helps 1974 (Beaman briefl.) 8 Bruten.

7. Mittleres E-Anatolien (Hoch- bzw. Gebirgszone): Tatvan (Van Gölü) — Südküste des Sees und Hinterland — Van (Şehir = Stadt) — Erçek — Özalp (türkisch-iranischer Grenzraum) — Erciş — Patnos — Malazgirt — Varto — Hinis — Karakurt — Sarikamiş (Übergang zum NE-anatolischen Bergwald).

a) 900 km — b) 55 — c) 11 — d) 23 — e) ca. 12 größere (halberwachsene) juv.; juv.-Gesamtzahl nicht erfaßbar.

Bruten meist auf Telefon- bzw. sog. A-Masten (z. B. in Özalp, Patnos, am Erçek Gölü), bereitgestellten Stangen und, soweit vorhanden, auf Bäumen (vornehmlich Pappeln und Weiden). Nur wenige Hausdach- oder Kamin-Nester, zweifellos durch Überwiegen von Wellblechbedachung (z. B. in Erciş, Varto, Hinis, Söylemez, zunehmend auch Sarikamiş,) behindert; somit keine Brut auf den zahlreichen Wellblechdächern von Özalp, hingegen eine nahebei auf A-Mast ca. 12 m hoch. Auffällige lokale Verdichtung in einem Dorf 9 km westlich Bulanik: zweimal 2 Bruten auf Kaminen, je eine einzelne ebenda und auf einem Pontok.

8. NE-anatolisches Bergland (bis zur Baumgrenze weithin bewaldet): Selim — Kars — Ani — Arpaçay — Çildir — Ardahan — Yalnizçam Geçidi (Paß) — Artvin — Tortum (Zweiter Aufenthalt an den letztgenannten Orten, s. Abschnitt 2).

a) 660 km — b) 50 — c) 16 — d) 23 — e) ca. 20 juv., erstmals 1 juv. bei Flugübungen bemerkt (17. Juni 77).

Besonders hier zeigte sich, daß *Ciconia ciconia* auch im recht hochliegenden Bergland erfolgreich zu nisten vermag, wenn genügend großräumige Täler bzw. Talwannen oder Almen mit nicht zu reißenden Gewässern oder/und Feuchtland vorhanden sind. Auf den sehr beachtlichen Brutbestand im weiten Umkreis von Ardahan-Göle wurde bereits hingewiesen; ähnlich verhielt es sich mit dem Gebiet um Kars-Selim und z. B. auch nach Doğruyol und zum Çildir Gölü hin. Auch hier befanden sich die Nester neben Kaminen vornehmlich auf Pfählen bzw. Stangen, Masten und Bäumen, gelegentlich auf Pontoks. Mehrfach waren hier wie auch anderwärts in Ostanatolien offensichtlich erst kürzlich aufgestellte Gittermasten bereits von Storchpaaren angenommen worden.

9. Inneres E-Anatolien: Tortum — Dumlu — Erzurum — Aşkale — Tercan — Pülümür (Pülümür Geçidi = P. Paß) — Tunceli — Bingöl — Muş — Bitlis (betr. Strecke Tortum — Tercan s. auch Abschnitt 3).

a) 650 km — b) 70 — c) 20 — d) 104 — e) knapp 100 juv. erfaßbar.

Im Bereich des oberen östlichen Euphrats — hier als Zufluß angesehen und eher Murat Nehri (Nehir = Fluß) genannt — konnte der Weißstorch nur ziemlich zerstreut brütend angetroffen werden, auch hier wohl mitbedingt durch die zunehmende Umstellung der Häuser auf Wellblechbedachung. Individueller „Geschmack" dürfte der Art keineswegs fremd sein, andererseits scheint auch ein erheblicher Nachahmungstrieb den jeweiligen Neststand, sofern sich mehrere Möglichkeiten anbieten, zu bestimmen. Daß solche Gewöhnung nicht ganz selten ist — schon auf den 1950/60er Orientreisen machte ich gelegentlich diese Erfahrung —, zeigte sich z. B. bei einer auffälligen Bestandsverdichtung, die rund 70 km westlich der Stadt Muş einsetzte und erst wenig vor Bitlis auslief: beginnend mit einem von 8 Nestern (am 19. 6. 14 juv. erfaßbar) vollbesetzten Kopfweidenbestand (ein benachbartes kleines Dorf war storchleer!) und bald von einer „Brutkolonie" zur nächsten führend. Gezählt wurden u. a.: Neubau(!)-Siedlung etwa 2—3 km westlich der Altstadt Muş (die storchleer war!) 12 Bruten (6 auf Gittermasten, 3 auf Wellblechdächern!, 2 auf Stangen, 1 auf dem Kamin eines Ziegeldaches) mit etwa 20 juv., soweit von unten her erkennbar war. Köy, ca. 22 km östlich Muş 9 Bruten (3 auf Kaminen von Wellblechdächern, 5 auf Stangen, 1 auf Ruine); nahebei ein zweites Dorf mit 13 Nestern (nur 2 auf Flachdächern, 11 auf Masten oder zu mehreren zusammengebundenen Stangen); 7 km weiter ostwärts Dorf mit 7 Bruten (6 auf Stangen, 1 auf Flachdach); 2 km weiter Dorf mit 5 Bruten (Stangen und Pfähle); 3 km weiter Dorf mit 10 Bruten (7 auf Stangen, 2 auf Flachdächern, 1 auf Pontok); 2½ km weiter Dorf mit 17 Nestern (11 auf Stangen, 6 auf Hausdächern). Auffälligerweise waren einige benachbarte Dörfer, in denen sich keine aufgestellten Stangen anboten, storchleer; andererseits nisteten in einem weiteren Köy je 1 Paar auf einem Pontok und einer Reisigunterlage und 4 in den hier angepflanzten Pyramidenpappeln. Insgesamt wurden 104 Bruten mit — soweit bei unterschiedlichem Entwicklungsstand erfaßbar — knapp 100 Jungstörchen gezählt.

10. Mittleres E- und östliches Inneranatolien: Bitlis — Silvan — Diyarbakir — Ergani — Elaziğ — Malatya — Adiyaman — Kâhta — Eski Kâtha (Kocahisar) — Siverek — Hilvan — Akziyaret (betr. Strecke Bitlis — Diyarbakir s. auch Abschnitt 6).

a) 950 km — b) 65 (ohne die zweimal kontrollierte Strecke von Bitlis nach Diyarbakir), — c) 10 — d) 16 — e) ? (nur 13 waren zahlenmäßig erfaßbar).

Weithin trockenes bzw. durch intensive Agrarnutzung (vornehmlich Getreidewirtschaft) ausgetrocknetes, sich über Höhen und Hänge der meist engen Täler erstreckendes Gelände, eins der vielen Beispiele für die neuerdings entstandene Rentabilitäts-Uniformität (zahlreiche Neubauten in Städten wie Elaziğ, Maden, Malatya, Adiyaman etc.) mit ihren die ursprüngliche Fauna und Flora dezimierenden Folgen. Die geringe Zahl von Bruten in nur wenigen Orten kann deshalb nicht überraschen: bezeichnend, daß der bedeutendste dieser „Orte" aus 6 auf rund 9 km verteilte Hochspannungsmasten (rund 50 km NW von Diyarbakir in baumlosem Ackerland) bestand, auf denen sich 7 Brutpaare hoch oben angesiedelt hatten: 3 x je 1 Nest in der Mitte zwischen den beiden Trägern, 1 x ziemlich seitlich, 1 x auf einer der beiden seitlichen Spitzen und 1 x zwei Bruten auf demselben Mast rechts und links. Offensichtlich waren alle Nester bebrütet; natürlich war die Zahl der Jungen nicht zu erkennen (20. Juni). Daß sich Bruten gelegentlich auch innerhalb uniform-trockener Areale, wie solchen Getreidezonen zu behaupten vermögen, lehrte u. a. eine isolierte bei Hilvan mit 3 juv. (die erste nach rund 430 km ergebnisloser Kontrollfahrt im Raum Malatya-Adiyaman). Ähnliche Beispiele waren u. a. WSW von Aksaray (Streckenabschnitt 11), im Raum Kulu (desgl. 11), im Vilayet Kütahya (desgl. 13) und zwischen Dazkiri und Dinar (desgl. 14) nachweisbar.

11. „Türkischer Halbmond" — westlicher Antitaurus — mittleres Inneranatolien: Urfa — Akçakale — Nisip — Gaziantep — Kilis — Akbez — Islahiye — Türkoğlu — K. Maraş — Göksun — Develī — Nevşehir — Aksaray — Konya — Cihanbeyli — Ankara (betr. Urfa — Nisip vgl. Strecke 5).

a) 1300 km — b) 120 — c) 11 — d) 33 — e) über 60.

Vom Antitaurus (westlicher Ost-Taurus)-Mittelgebirge mehr oder minder abgesehen, ist die frühere weiträumige Steppe und z. T. auch Halbwüste durch die erwähnte uniform trockene Ackerlandschaft abgelöst worden. Entsprechend wurden die Lebensmöglichkeiten für Störche zunehmend eingeschränkt: z. B. in den Gebieten Urfa — Akçakale — Gaziantep — Kilis etc., ähnlich um Maraş, Göksun, Konya, Aksaray und beidseitig des Tuz Gölü (= Salzsee). Städte entweder storchleer oder nur mehr schwach besiedelt. Bruten — bei der Armut an Bäumen, abgesehen von zerstreuten Pappelpflanzungen, am ehesten auf Dächern bzw. Kaminen, gelegentlich auf Masten, kaum auf Stangen, deren Aufstellung den Einheimischen offenbar meist unbekannt bzw. hier nicht so üblich ist wie in E- und mancherorts auch in W-Anatolien — fanden sich hier im wesentlichen in drei Gruppen beieinander: 6 Bruten (davon 1 fraglich) mit zusammen mindestens 13 juv. am 24. 6. auf Pyramidenpappeln bei Gölpinar (= Seequelle), wie der Name sagt, auf früherem Feuchtlandgebiet; das benachbarte Dorf war hingegen unbesiedelt. Bemerkt sei hierzu, daß sich in derartigen, u. U. umfänglichen Pappelbeständen Storchbruten finden können — wie ich früher wiederholt, z. B. bei Ağri (Karaköse) und Van (Şehir) erfahren mußte —, die nur bei größerem Zeitaufwand zu erfassen sind. Insofern sind Überraschungen da oder dort keineswegs auszuschließen. Gruppe II bestand am 24. Juni 1977 aus 10 Bruten 16 km WNW von Develi auf einem kleinen isolierten Laubholzbestand in sehr baumarmer Gegend; zwei nahebei stehende Häuser waren unbesetzt. Mindestens 25 juv. waren sichtbar, erstmals dabei eine Brut mit 5 juv. Nicht weit von hier, nämlich bei Soysali nahe Incesu war schon am 28. Juni 1974 eine ähnliche Zusammendrängung bemerkt worden: 18 bebrütete Nester auf einem einzigen Ölbaum! (Bird Report Orn. Soc. Turkey Nr. 4, S. 27, 1978). Gruppe III in trockener Getreidezone bei Yapilcan Köyü umfaßte 8 Nester (4 auf Telefonmasten, 2 auf Hausgiebeln, 2 auf Stangen): mindestens 9 juv. waren unterscheidbar. Um diese Zeit (24./26. Juni 1977) wurden bei Konya, am Tuz Gölü und nach Ankara hin die ersten ad. mit flüggen juv.-Störche die sich mehr oder weniger vom Nest gelöst hatten, beobachtet.

12. Teilbereich der inneranatolischen Hochfläche: Ankara — Kirikkale — Delice — Sungurlu — Boğazkale/Hattusas und zurück. (betr. Stadt Ankara s. Abschn. 3).

a) 460 km — b) 13 — c) 4 — d) 13 — e) 16.

Typische Kulturlandschaft Zentralanatoliens. Storchnester wurden diesmal nur auf Gebäuden angetroffen, am ehesten auf Rotziegeldächern oder deren Kaminen, in Sungurlu auch auf dem Uhrenturm und auf einer Moschee. In Boğazkale nur mehr 1 Brut (P. Neve); der Ruinenkomplex von Hattusas war auch diesmal unbesiedelt.

13. W- und NW-Inneranatolien: Ankara — Beypazari — Nallihan — Gölpazari — Bilecik — Bozüyük — Kütahya — Afyon Karahisar.

a) 600 km — b) 65 — c) 13 — d) 20 — e) 39

Landschaftsstruktur wie jene des sonstigen mittleren und westlichen Inneranatoliens. In 9 Fällen befanden sich die Nester auf Masten oder Stangen, in 4 Fällen auf Bäumen (2 x auf Kopfweiden) und siebenmal auf Giebeldächern bzw. Kaminen. Bei einem ca. 22 km östlich Beypazari auf einem Telefonmast errichteten Nest ragte die Mastspitze weit darüber hinaus; der anfliegende Storch trug am 27. 6. noch Nestbaumaterial im Schnabel herbei (!). In den genannten und weiteren Städten fehlten Storchbruten zumeist.

14. SSW-anatolisches Seengebiet und Küstenbereich: Afyon — Burdur Gölü — Isparta — Eğridir Gölü — Beysehir Gölü — Cevizli — Antalya — Alanya — Anamur — Antalya — Bucak — Burdur — Yeşilova — Denizli — Pamukkale — Çardak — Dazkiri — Dinar — Sandikli — Akören Köyü.

a) 1700 km — b) 120 — c) 21 — d) 66 — e) 123.

So wesentlich der vorherrschende Mittelgebirgs- und z. T. auch Hochgebirgscharakter (Westlicher Taurus) die Chancen für Storchbruten zu beschränken pflegt, so sehr wirken andererseits Binnenseebereiche für solche begünstigend, besonders wenn es sich um Flachseen mit breiten Rand- und Auslaufstreifen handelt. Insofern kommt dem rund 180 qkm großen Burdur Gölü (845 m ü. M.) eine überragende Bedeutung zu: über die Hälfte nämlich 35 der 66 nachgewiesenen Bruten, befanden sich in Dörfern seines SW-Ufers: mindestens 9 in Yaziköy, 13 in Yariköy, 9 in Senirköy und

4 (bis 6) in Kilinç Köyü, fast alle auf alten Bauern- oder Fischerhäusern mit Rotziegeldächern, 2 auf Moscheen, 2 auf Ruinen und nur je 1 auf einem Baum und auf einem (hier noch erfreulich seltenen!) Wellblechdach. Mindestens 70 aller erfaßten Jungstörche entfielen auf diese 4 Dörfer [1])! Es sieht leider ganz danach aus, daß dieses bisherige Refugium für Storchbruten den bereits weit vorangekommenen „Meliorationen" — d. h. den Vernichtungsmaßnahmen gegenüber dem bisherigen ökologischen Zustand — bald erlegen sein wird. Zwar hat die türkische Regierung die „Internationale Konvention zur Erhaltung der Gewässer und Feuchtlandgebiete" vor Jahren ebenso unterschrieben wie zahlreiche andere Staaten auch, aber die Praxis zeigt hier und sonst, wieviele dieser Vereinbarungen „nur auf dem Papier stehen" [2]).

Recht bedeutsam ist auch der rund 650 qkm große Beysehir See (1116 m. ü. M.): in den 1960er Jahren nisteten allein in der Stadt Beyşehir 7—8 oder mehr Paare. 1977 wurden randseitig zum See 4 Kaminbruten gezählt; die sonstigen Stadtteile und die nicht baumarme Umgebung bedürfen künftiger Kontrolle. Kaum etwas zu erwarten ist demgegenüber am ringsum von Felshängen umgebenen Eğridir Gölü (517 qkm, 924 m. ü. M.), wo die weithin bebaute Uferlandschaft einschließlich der Stadt Eğridir und ebenso eine Reihe Dörfer erneut storchleer (s. Kumerloeve 1976) gefunden wurden. Gleiches gilt u. a. von Denizli und den Ruinen von Hierapolis (= Pamukkale), wogegen im — für Storchbruten nur in Flußmündungsbereichen günstigen — Küstenland zwar nicht mehr in Antalya, wohl aber in Anamur 7 bebrütete Nester mit mindestens 17 juv. nachgewiesen werden konnten. Hingegen war die benachbarte Mamure Kalesi (Kale = Festung) storchleer.

15. Mittleres Westanatolien: (Afyon) — Usak — Kula — Salihli — Turgutlu — Bornova — Izmir.

a) 400 km — b) 35 — c) 8 — d) 13 — e) 23.

---

[1]) Offenbar ist deren Abbruch bzw. Ersatz durch Neubauten geplant, ähnlich wie im nur 4 km von Senirköy entfernten Hamidiye Köyü, auf dessen fast sämtlich neuen Häusern sich nicht ein einziges Storchnest befand. Auch wurde der SW-Auslaufbereich des Burdur-Sees durch eine neue Autostraße abgeschnürt und in Ackerland umgewandelt, womit den Störchen und vielen anderen Vögeln (Enten, Taucher, Rallen, Limicolen etc.) die Ernährungsmöglichkeiten zunehmend beschnitten werden. Wie weit noch andere Dörfer am Burdur Gölü durch diese sehr bedenklichen Maßnahmen im ganzen und insbesondere im evtl. Storchbestand beeinträchtigt werden, wird ehestens zu prüfen sein.

[2]) Hingewiesen sei in diesem Zusammenhang nochmals auf die Vernichtung des Amik Gölü/Sees bei Antiochia, dem letzten Rest des Asi/Orontes Fluß-Binnenseebereichs im syrisch-türkischen Grenzraum. Im IBP Handbook No. 21 „Project Aqua" (Edit. H. Luther & J. Rzóska; Oxford 1971) steht die Türkei weit hinter anderen asiatischen Staaten zurück; daß sie z. B. auf der „Internationalen Konferenz zum Schutz von Feuchtgebieten und Wasservögeln 1974 in Heiligenhafen" vertreten (W. Erz, Orn. Mitt. 27, 1: 2—9, 2: 43, 1975) war, läßt vielleicht noch hoffen.

Nur vereinzelte Nester auf Rotziegeldächern bzw. Kaminen; Baumbruten wurden nur zweimal notiert, darunter das von mir bereits im Juni 1956 in Bornova (= Burnabat) auf einer hohen Zeder nachgewiesene Nest (Kumerloeve 1976, S. 197). Allein in Balmahmut (88 km östlich Uşak) wurde eine kleine Ansammlung von 5 Bruten bemerkt, zu denen noch drei weitere bis ca. 20 km nach W hin kamen. In Usak, Kula und Turgutlu war kein Nachweis möglich; in Salihli [1]), wo ich die Art bereits 1964/65 angetroffen hatte, wurden diesmal 2 Bruten mit juv. notiert. 1974 hatte Mitford zwischen Uşak und Gümüşsu 2 Bruten gezählt.

16. SW-Anatolien: Torbali — Tire — Ödemiş — Selçuk — Kuşadasi — Söke — Priene — Milet (Isabey Camii) — Bafa — Köyceğiz — Dalaman — Akçapinar — Izmir/Çeşmealti.

a) 1300 km — b) 120 — c) 29 — d) 88 — e) 221.

Meine Ergebnisse von 1974 bestätigend, erbrachte dieser Raum erneut noch relativ befriedigende Censusresultate, die mit nahezu 90 bebrüteten Nestern nur wenig der erfreulichen Situation im ostanatolischen Raume westlich des Van Gölü (Vilayet Muş: allein im Fernstraßenbereich über 100 Bruten) nachstehen und jene auf der SW-anatolischen Seenplatte (um 70 Bruten, soweit kontrolliert) deutlich hinter sich lassen. Nach wie vor steht — lokal ein Stück „Alten Orient" darstellend — Selçuk mit 13 bebrüteten (10 auf den antiken Torbögen, 1 auf Moschee, 1 auf Kamin und 1 auf neuem Wellblechdach, vielleicht als Ersatz für das verschwundene Kiefernest) sowie mindestens 3 leeren Nestern an der Spitze; etwa 26 Jungstörche wurden am 3. Juli gezählt. Hier drängt sich die Frage auf: Wo mag diese Nachkommenschaft, soweit sie überlebt, später zur Brut schreiten? Wie wesentlich wäre hier eine von türkischen Fachleuten planmäßig durchgeführte Beringung und ergänzend auch Farbmarkierung! An zweiter Stelle behauptete sich offensichtlich ungeschmälert die Stadt Dalaman an der SW-Küste (halbwegs gegenüber Rhodos) mit 10 Nestern (7 auf Rotziegeldächern oder Kaminen, 1 auf Pergola, 1 auf Pyramidenpappel und 1 auf *Salix)* und mindestens 27 juv.; an dritter Stelle die Isabey-Moschee bei Milet mit 7 bebrüteten und 3 unbesetzten Nestern, insgesamt 16 juv. identifizierbar. 1974 wurden hier ebenfalls 7 Bruten mit etwa 19 juv. notiert, außerdem 4 weitere auf Ruinen im Umkreis. An 4. Stelle ist Akçapinar mit 6 Nestern (davon 5 auf Pappeln und 1 auf Dachgiebel) und 14 juv. zu nennen, an 5. und 6. Stelle stehen Milas und Pamukyazi mit jeweils 5 Bruten. In Germencik, Sazliköy, Söke u. a. wurden nur 2 Bruten gesehen, desgl. im Dorf Priene (wogegen die antiken Ruinen storchleer blieben), in Bağarasi, Haydarli etc. 4 Nester gezählt. Mehrfach waren Weiden *(Salix)*-Stümpfe benutzt worden, einmal auch ein Feigenbaum *(Ficus)*. Andererseits wurden z. B. in Torbali, Tire, Ödemiş, Kusadasi, ebenso auch in Aydın (über dessen Storchreichtum sich Schrader 1891 äußerte), Incirliova usw. keine Bruten angetroffen, — so wenig damit ein definitives Urteil abgegeben werden kann und weitere Kontrollen geboten sind.

---

[1]) Über die etwa 35 km SE von Salihli liegende Stadt Alaşehir schrieb J. Griffith 1785 anläßlich seiner Reise vom westanatolischen Sardes nach Afyon Karahissar: „An mehreren Orten . . . bemerkte ich viel Storchneste, allein nie habe ich so viel gesehen als zu Allah-Scheer. Vielleicht kommt daher auch der Name der Stadt, denn die Türken halten die Orte, wo Störche nisten, besonders von Gott und dem Glück begünstigt".

Beide Teile des erwähnten Namens sind allerdings irrig verstanden: statt „Scheer" muß es Şehir (= Stadt) heißen, statt „Allah" âlâ, was ungefähr vorzüglich, besonders beachtlich o. ä. bedeutet.

17. NW-Anatolien: Izmir — Manisa — Bergama — Bostançi — Ayvalik — Çanakkale — Biga — Gönen — Bandirma — Manyas Gölü (Siğirci Köyü) — Bursa — Orhangazi — Iznik — Izmit — Sile — Istanbul/Eyup.

a) 1650 km — b) 135 — c) 27 — d) 52 — e) 132

Nur in zwei Ortschaften je 6 Storchbruten nachweisbar: in Güvemalan (6 km östlich Sinekçi) 4 Gebäude- und 2 Baumnester mit zusammen 17 juv., in der alten Stadt Iznik 3 Moscheenester und je eins auf einem Kirchturmrest, einem Minarett und einem Kamin mit insgesamt mindestens 15 juv. In Siğirci Köyü beim Kuş Cenneti (Manyas-Vogelschutzreservat) 5 besetzte Nester, dazu ein fragliches; mindestens 11 juv. wurden gezählt. Weitere Bruten waren z. B. auf Poyraçik (2), Dündarli Köyü (4, davon 2 auf demselben Dach), Bergama (2, aber keine mehr auf der Basilika-Ruine[1]) „Rote Halle"), Bostançi (2, ein 3. Nest leer), Hissarlik/Truva (= Troja) (1, nach Angabe eines dortigen Aufsehers sollen vor Jahrzehnten bis 5 Nester bestanden haben), Maltepe (1), Orhangazi (2), Çakirca (je 1 Kamin- und Pappelnest), Mekece (1) u. a. verteilt. Andererseits schienen Städte wie Manissa, Soma, Edremit, Çanakkale, Biga, Gönen, Bandirma, Bursa, Pamukova, Izmit u. a. ganz oder nahezu storchleer zu sein, soweit bei kurzen Aufenthalten festgestellt werden konnte.

III. Bemerkungen zu den Censusergebnissen

Wie aus der voranstehenden tabellarischen Zusammenstellung hervorgeht, wurden in etwa 215 Ortschaften rund 570 Storchbruten nachgewiesen, natürlich unter Vermeidung jeder Doppelzählung. Bei etwa 75 Nestern blieb mehr oder minder ungeklärt, ob es sich um faktisch aufgegebene, oder (im Mai) erst partiell bebrütete, oder um solche (Juli) handelte, bei denen die Jungvögel bereits ausgeflogen waren. Von noch nicht flüggen Jungstörchen konnten — da sich eine

---

[1] Ein 1881 entstandenes Bild (s. Abb. 1) zeigt 10—12 Storchnester. Nach A. Hifsi Karaergin (Bergama) sollen vor Jahrzehnten bis zu 20 und bisweilen noch mehr Paare genistet haben. 1953 und 1956 zählte ich 9 bzw. 6 Bruten, in den frühen 1960er Jahren nur mehr 2—3 oder 4 (einschließlich evtl. Umsiedlung auf benachbarte Wohnhäuser), 1964/65 nur eine und in der Folgezeit keine mehr. Ähnlich verschwand die Art auf dem sog. „Augustustempel" im Zentrum von Ankara, hier offenbar durch Renovierungsarbeiten gestört.

Tab. 1. Übersicht über die in der Türkei 1977 festgestellten Storchnester und Jungstörche.

Abschnitts-Nr. d. Fahrstrecke	Kontrolldaten	Aufgesuchte Landesteile. von ... bis ...	km-Zahl	Anzahl d. kontrollierten Ortschaften	davon mit Storchbruten festgestellt	Zahl der bebrüteten Nester	offenbar leere Nester (unbenutzt, noch nicht besetzt?)	Zahl der erfaßbaren Jungstörche
1	14.-21. Mai 1977	NW- u. N-anatolisches Küstengebiet und Hinterland. Istanbul Yeşilirmak-Mündung	1600	60	13	27	5	
2	22.-26. Mai	N- u.NE-anatolisches Küstengebiet und Hinterland. Çarşamba Uzundere	1400	45	8	18	3	
3	26.-30. Mai	Übergangszone v. nordanatolischer Gebirgskette z. inneranatolischen Hochfläche. Tortum Ankara	1000	60	6	37	4	
4	31.Mai - 1.Juni	Mittl. Inneranatolien/ Kilik. Taurus u. Küstenebene. Ankara Adana	850	50	2	2	1	
5	2.-4.Juni 7.-10.Juni	Östl. Küstenebenen, Antitaurus, Hatay, "Türk. Halbmond". Adana Antakya Kiziltepe	1000	35	4	6	3	11
6	11.-12. Juni	SE-anatolisches Bergland. Mardin Bitlis	450	30	9	17	6	14
7	12.-15. Juni	Mittleres Ostanatolien Tatvan (Van Gölu) Sarikamiş	900	55	11	24	4	12
8	15.-18. Juni	NE-anatolisches Bergland. Selim Yalnizçam Tortum	660	50	16	26	3	20
9.	18.-20. Juni	Inneres Ostanatolien Tortum Erzurum Bitlis	650	70	20	104	7	ca. 100
10.	20.-22. Juni	Mittleres Ost- u. östliches Inneranatolien. Bitlis Elazig Kâhta Akziyaret	950	65	10	16	2	13
11.	22.-25. Juni	"Türk. Halbmond", Antitaurus, mittleres Inneranatolien. Urfa Konya Ankara	1300	120	11	33	5	ca. 60
12.	26.Juni	Inneranatolische Hochfläche. Ankara Hattusas.	460	13	4	13	2	16
13.	27.-28. Juni	W- u. NW-Inneranatolien. Ankara Bilecik Afyon	600	65	13	20	4	39
14.	28.Juni - 2,Juli	SSW-anatolisches Seegebiet u. Küstenland. Afyon Burdur Gölü Denizli Akören K.	1700	123	21	66	6	123
15	2.Juli	Mittleres Westanatolien. Afyon Uşak Izmir	400	35	8	13	1	23
16.	3.-7. Juli	SW-Anatolien. Torbali Köycegiz Akçapinar	1300	125	30	95	12	221
17.	7.-13. Juli	NW - Anatolien. Irmir Bursa Izmit Istanbul	1650	135	27	52	5	132
			16870	1136	213	569	73	ca.784

Besteigung der Nester oder benachbarter Dächer, wie schon 1974, im ganzen als inopportun erwies — nur knapp 800 erfaßt werden [1]).

Welche Ansprüche der Weißstorch hinsichtlich Nahrungsstruktur und -volumen (dabei vornehmlich gebunden an Feuchtland und nichtreißende oder tiefe Binnengewässer) sowie Neststand, Landschaftsgliederung, Zu- und Abflugmöglichkeiten usw. stellt, ist im wesentlichen bekannt (s. die Arbeiten von E. Schüz; auch Bauer und Glutz von Blotzheim); gleichwohl sind manche diffizile Eigenheiten nicht befriedigend geklärt. Im ganzen gewiß ein „konservativer", „an der Heimat hängender" Vogel (man denke an die Julianssäule im Zentrum von Ankara, umgekehrt an die weithin isolierte Brut im iranischen Pasargadae), ist ihm nicht selten ein „Individualismus" eigen, der aufmerken läßt und auch unter lokalem Aspekt nur schwer oder gar nicht erklärt werden kann, etwa was den Neststand, die Ernährung oder/und das Verhalten angeht. Wie sehr er früher, d. h. bis vor wenigen Jahrzehnten im weiten kleinasiatischen Raum mit seinen Feucht- und Sumpfzonen, zahlreichen Gewässern, ursprünglichen Steppen u. ä., aber ebenso auch im bäuerlichen Kulturbereich als Brutvogel und nicht zuletzt als regelmäßiger Durchzugsgast heimisch war, geht aus manchen alten bzw. älteren Bemerkungen hervor. Hingewiesen sei hier nur z. B. auf gelegentliche Äußerungen von Krüper (1875), der in den 1860/80er Jahren hauptsächlich in Westanatolien tätig war, ähnlich von Schrader (1891) ungefähr im selben Zeitraum, nicht anders von Weigold (1913), der 1911 zunächst Mesopotamien/Syrien und anschließend Westanatolien aufsuchte, — auch wenn es sich nur um zahlenmäßig ganz vage Informationen handelt. Gut zwei Jahrzehnte nach Weigold waren Günther Niethammer und ich 1933 über die vielen Storchbruten auf Inneranatoliens Hochfläche im Raum der Hauptstadt Ankara stark beeindruckt, — leider ohne dabei auf den Gedanken zu kommen, jene „so selbstverständlichen" Vögel zu zählen und im einzelnen zu notieren. Obwohl mir also von damals keine halbwegs ausreichenden Zahlen zur Verfügung stehen, bin ich meines Eindrucks über den inzwischen eingetretenen und vielfach geradezu erschreckenden Rückgang der Art in vielen Teilen Kleinasiens absolut sicher. Noch 1953/56, also bei der Wiederaufnahme meiner Untersuchungen nach dem II. Weltkriege, war ihr Brutstatus ungleich günstiger. Denn noch längst nicht war damals jene übersteigerte „Erschließung" und ökologische Uniformierung bzw. Verarmung so konsequent begonnen oder derart vorangetrieben worden, daß die überlieferte Landschaft weithin zum bloßen Produktionsraum umfunktioniert erscheint. Daß sich unter solchen Bedingungen immer weniger Störche zu behaupten vermögen — obwohl es nicht an Beispielen fehlt, daß Störche selbst in sehr trockenem Getreideland oder zwischen Baumwollfeldern überleben (manchmal fragt man sich, woher sie ausreichende Nahrung für ihre Brut beschaffen) —, kann nicht verwundern, zumal es an den Attributen intensiver Landwirtschaft, d. h. an rasch zunehmender Motorisierung, fortschreitender Melioration, Gebrauch von Pestiziden usw. nicht fehlt, ebensowenig an der entsprechenden Modernisierung vieler Dörfer und Städte (dabei gebietsweise vornehmlich Wellblechdächer) und der Errichtung von neuen Siedlungen (als Folge der Bevölkerungsexplosion).

---

[1]) Zum Vergleich mit den Ergebnissen von 1974 und deren theoretischen Ableitungen (Kumerloeve 1976, Fußnote S. 191) sei zur methodisch ganz ähnlich durchgeführten 1977er Untersuchung am Rande bemerkt: Nimmt man wiederum pro Fahrtstrecken-km ein überprüfbares „Gesichtsfeld" von maximal 4 qkm an, so entsprechen den — auf die asiatische Türkei beschränkt — rund 17000 km ein Areal von etwa 68 000 qkm, d. h. ungefähr $^1/_{11}$ bzw. 9 % des Staatsgebietes. Bei der bereits für 1974 unterstellten Fehlerquelle von 30 % (einer gewiß nur sehr vagen Schätzung, über deren Wert man natürlich geteilter Meinung sein kann!) von nicht aufgefundenen Bruten würde sich die ermittelte Gesamtzahl von 570 (s. Tabelle) auf rund 750 erhöhen, woraus sich theoretisch für die gesamte Türkei etwa 8300 Storchbruten ergeben würden. Für den Stand von 1974 waren rund 9000 Nistpaare errechnet worden, eine nicht sehr unähnliche Zahl (ohne diese „Ähnlichkeit" überzubewerten!). Bei der für die Erfassung des Nachwuchses höher geschätzten Fehlerquote von rund 50 % — in Anbetracht der Schwierigkeit, kleine bzw. kleinere Jungstörche ohne Nest- oder Dach- oder Baumbesteigung zuverlässig zu zählen — wäre die Zahl der Jungstörche von etwa 800 auf 1200 zu erhöhen, was für das ganze türkische Staatsgebiet rund 13000 bis 14000 ergeben würde. Wie bei den Bruten würde auch diese Schätzung etwas unter jener von 1974 liegen; es bleibe dahingestellt, ob zufällig oder ob als ein Hinweis auf weiteren langsamen Bestandsrückgang. Die angekündigten türkischen Zählungen werden hierüber hoffentlich Aufschluß oder mindestens konkrete Hinweise geben können.

> „. . . Man has caused a great decrease in the Stork's essential requirements of life, during recent decades: by over-industrialisation, development of the country-side, drainage, erection of overhead cables and by the use of pesticides which both directly endanger the food supply and the Stork itself."

> „. . . the density of Storks is coincident with the quality of the soil and the yield from agriculture. The Stork is an indicator of the state of the environment and the more this is drained, covered with concrete or asphalt, built over, and traversed by wires, the more this greatest feathered companion of Man will inevitably decrease." (Schüz 1978)

Was Schüz (1978) für *Ciconia ciconia* generell so formulierte, gilt gleichermaßen für die derzeitige und die künftige Lage der Art innerhalb der türkischen Grenzen. Bedeutsam in diesem Zusammenhang ist ferner die zunehmende (legale oder illegale) Verbreitung moderner Jagdwaffen, zumal die altüberkommene Tabuisierung des „Leylek" allmählich abklingt, obwohl ihr erfreulicherweise noch viele Einheimische, Türken sowohl als Kurden u. a., durch Errichtung von

Stangen oder Pfählen als Stützen und von Platten, Körben, Obstkisten u. ä. als Nestunterlage anhängen. Der zunehmenden Verengung der Ernährungsbasis des Storches können sie leider kaum entgegenwirken.

Zusammenfassend bestätigt der 1977er-Weißstorch-Census, daß und wie weit die Art durch tiefgreifende ökologische Wandlung und deren Konsequenzen zurückgedrängt und in Teilgebieten mehr oder minder dezimiert worden ist. Zwar mag im ganzen die Türkei noch immer, besonders im Vergleich mit West-, Süd- und Mitteleuropa als „Storchland" gelten können, aber zunehmend sind das türkische Volk und insbesondere auch die jeweilige Regierung dieses Landes aufgerufen, sich bewußt, d. h. weit mehr als bisher um die Erhaltung dieser repräsentativen Vogelart zu kümmern: nicht nur verbal, sondern in der Praxis! Wie Ernst Schüz es im „President's Letter of the International Council for Bird Preservation" 1978 eindringlich gefordert hat:

„To preserve it as long as possible at least by maintaining it in less industrialised retreats is a duty to future generations!"

IV. Danksagung

Wiederum gilt mein aufrichtiger Dank der „Deutschen Forschungsgemeinschaft" (Bonn-Bad Godesberg) für verständnisvolle Unterstützung und erneute Bereitstellung eines Camping-Busses sowie Herrn Kollegen Prof. Dr. E. Schüz (Ludwigsburg), der mir mit seinen speziellen Erfahrungen zum Thema freundschaftlich verbunden war. Und nicht weniger dankbar bin ich Herrn Dipl.-Biologen W. F. Morlok (Senckenberg-Museum Frankfurt/M.), der mit mir ebenso eifrig Störche zählte wie Kleinsäuger sammelte, und als Fahrer allen Anforderungen über 24250 km bestens gewachsen war.

Dank schulde ich ferner auch den Herren M. Beaman (Culterty Field Station, Newburgh), St. Cramp (London), E. Hirzel (Istanbul), Dr. P. Isenmann (Montpellier), A. Klein (Schwäbisch-Gemünd), Dr. N. Koch (Malsch), Dr. P. Neve (Istanbul u. Boğazkale), Archit. K. Nohlen (Pergamon/Bergama) und R. F. Porter (Portslade).

V. Zusammenfassung

Weitere Storchcensus-Untersuchungen in Kleinasien (1977)

Dem im Mai/Juli 1974 in Kleinasien durchgeführten Storch-(*Ciconia ciconia* L.)-Census (Kumerloeve 1976) ist im gleichen Zeitraum 1977 ein weiterer gefolgt, über dessen Resultate im einzelnen berichtet wird (s. Kap. II, III und Tabelle). Erneut wurden sehr unterschiedliche Landesteile bzw. Bio-

tope aufgesucht und vornehmlich solche Strecken kontrolliert, die 1974 unberücksichtigt geblieben waren (vgl. die Routenkarte von 1977 mit jener in der 1976 erschienenen Arbeit). Theoretisch auf das gesamte türkische Staatsgebiet bezogen, ergaben sich bemerkenswert ähnliche Ergebnisse. Weitere lokale und allgemeine Erhebungen werden diese zu ergänzen oder zu korrigieren haben. Neben großen Arealen, die durch ackerbauliche Intensivierung, Meliorationen und andere Maßnahmen storcharm bis nahezu storchleer (geworden) sind, fehlt es nicht ganz an gehäuftem (bzw. an nunmehr als „gehäuft" angesehenen) Vorkommen, die zwar teilweise, aber nicht immer aus lokal (noch) günstigen Bedingungen abgeleitet werden können, z. B. bei Hafik (östlich Sivas), im Raum um Muş, bei Dalaman (SW-anatolisches Küstengebiet), beim Balik Gölü (nordanatolische Schwarzmeerküste), beim Staatsgut „Gazi Çiftliği" am Rande von Ankara, nicht zuletzt auf der Isabey Moschee bei Milet und in besonders eindrucksvoll „altorientalischer" Weise auf altem und neuerem Gemäuer in der Stadt Selçuk bei Efes (Ephesus). Sehr erfreulich, daß sich insbesondere im östlichen Anatolien nicht wenige Einheimische finden, die das Nisten von Störchen durch Aufstellen von Stangen, Pfählen mit Brettern, Körben u. ä. zu unterstützen suchen, eine wesentliche Möglichkeit, den allmählichen Rückgang der Art zu bremsen. Ausschlaggebend hierfür ist die Erhaltung ihrer Nahrungsquellen, eine in der Türkei leider noch immer mißachtete Einsicht!

Further White Stork census research in Asia Minor (1977)

The first census studies on the status of *Ciconia ciconia* in Turkey were made as part of the Third International Census of 1974 (Kumerloeve 1976). They were continued from May to July 1977 in many areas of Asia Minor with different ecological conditions. Compared with data and impressions from former times (e. g. Griffith 1785, Krüper 1875, Kumerloeve & Niethammer 1934/35) the results on the whole show a significant decrease, especially in territories with intensively modernized agriculture and/or industrialisation, without wetlands, swamps and lakes and with modernised villages and towns. Chiefly in some east Anatolian districts people endeavoured to help the Storks by erecting artificial nestsites. More effective would be, of course, to conserve the feeding places of the species on wetlands, near lakes, swamps, brooks. A big loss therefore that the Amik Gölü/ Lake of Antioch has been perished a few years ago! Places where there are breeding Storks in more or less good numbers may be mentioned: Hafik (east of Sivas), around the east Anatolien Muş, in and near the southwest Anatolian Dalaman, around lake Balik (north Anatolian coast), near „Gazi Çiftliği" and the „Bira Fabrikasi" at Ankara, on the Isabey Mosque near Milet (southwest Anatolien coast) and especially in the old west Anatolian town of Selçuk.

Résultats du recensement de Cigognes blanches en 1977 en Asie Mineure

Ce recensement fait suite à celui de 1974 (Kumerloeve 1976). Nous avons prospecté des régions et des biotopes très divers et surtout des endroits qui ne l'ont pas été en 1974 (cf. la carte de l'itinéraire de prospection). Etendu

théoriquement à l'ensemble de la Turquie, nous avons obtenu des résultats semblables. D'autres recensements locaux ou régionaux apporteront des compléments ou des rectifications. A côté de régions où la Cigogne blanche est désormais absente à la suite d'une intensification des pratiques agricoles et d'autres transformations, il en existe d'autres que l'espèce peuple encore en passable densité. Cette conduite ne peut pas toujours être attribuée à des conditions locales d'accueil particulièrement favorables comme par exemple près de Hafik (à l'est de Sivas), en région de Muş, près de Dalaman (région côtière de l'Anatolie du SW). près du lac Balik (côte nord-anatolienne de Mer Noire), près du domaine d'Etat „Gazi Çiftliği" et Bira Fabrikasi près d'Ankara, sur la Mosquée Isabey près de Milet, dans la ville de Selçuk près d'Ephèse. Nous saluons le fait qu'en Anatolie orientale de nombreuses personnes qui, en favorisant la reproduction de la ligogne blanche par l'intermédiaire de supports et de nids artificiels freinant certainement le déclin de cette espèce.

Anadoluda yeni Beyaz Leylek sayim araştirmalari[1])

1974 senesinde Mayis ayindan Temmuz ayina kadar Anadoluda yaptiğimiz Leylek *(Ciconia ciconia* L.) sayimindan sonra (Kumerloeve 1976), 1977 senesinin ayni aylarinda sayim tekrarlanarak neticeleri mufassal olarak (Kapitel II, III ve Tabelle) de gösterilmiştir.

Muhtelif Bölgeler ve Biotoplar ve bilhassa 1974 senesinde gözetlenemeyen kesimler tekrar ziyaret edilmiştir. (1977 seyahatimizin güzergâh haritasi ile 1976 da intişar eden çalişmamin haritasini mukayese ediniz).

Nazarî olarak Türkiyenin her yerinde alinan sonuçlar dikkate değer bir benzerilik göstermektedir.

Ancak, yapilacak mahallî veya umumî daha derine giden tetkikler bu neticeleri tamamlayabilir.

Entansif ziraî çalişmalarin ve araziyi müsmir hale getirmek için yapilan drenaj ve saire gibi ameliyelerin neticesinde Leylekten tamamen arinan büyük sahalarin yaninda, mahdut da olsa Leyleklerin büyük miktarda bulunduğu sahalar da vardir. Bunlar mahallî müsait şartlardan istifade eden yerlerdir, mesela: Hafik'te (Sivasin doğusunda), Muş'un etraflari, Dalaman (Anadolu güney bati sahilinde), Balik gölü (Karadeniz sahilinde), Ankaradaki „Gazi Çiftliğinde", ve Selçuk (Efes)-teki eski ve yeni yapilarin üstünde veya Isabey Camiisinde eskiden Anadoluda alişildiği üzere büyük miktarda Leylek görülmektedir.

Bilhassa Doğu Anadoluda azimsanmiyacak sayidaki köylülerin sirik, tahta, sepet ve sair malzeme ile Leyleklerin yuva yapimina yardimci olmalari çok sevindirici ve ümit verici bir tutum olur. Anadoluda Leyleklerin azalmasini frenleyecek bir imkan gibi görünmektedir.

(E. Hirzel)

---

[1]) Vergl. hierzu Fußnote 1 auf S. 316

Nachtrag I.

Nach Fertigstellung der vorliegenden Arbeit erhielt ich Kenntnis von den ersten Resultaten des „White Stork Count Project" der eingangs erwähnten „Doğal Hayati Koruma Derneği" (cf. Bülten III, August 1976). In der Brutperiode 1976 wurden demnach (Orn. Soc. Turkey Bull. No. 14: 1—2, April 1977), unter Beschränkung auf Türkisch-Thrazien 1440 Fragebögen an Schulen verteilt. Von diesen hatten bis zum Berichtsmonat 378 geantwortet, davon 199 mit brauchbaren Informationen. Letztere betrafen 1962 Nester, von denen 1471 als besetzt bzw. bebrütet angegeben wurden. Über das Ausmaß der Bruterfolge fehlen Einzelnachweise. So ungenügend nicht zuletzt die Europäische Türkei hinsichtlich ihres Weißstorchbestandes bekannt war — meist wurde und wird sie nur als Durchgangsgebiet zur „eigentlichen" Türkei rasch passiert —, so muß doch diese hohe Zahl überraschen. Es wäre sehr schön, wenn sie stimmen, d. h. im wesentlichen zuverlässig, insbesondere auch ohne Doppelt- bzw. Mehrfachzählungen zustande gekommen sein sollte. Man darf den türkischen Vogelschützern diesbezüglich hohes Verantwortungsgefühl und beste Erfolge wünschen, zur Bewahrung der türkischen Vogelwelt und der gesamten Fauna vor weiterem Niedergang.

Nachtrag II.

Im Rahmen einer im Juni 1979 durchgeführten Nordostanatolien-Fahrt hatte ich erneut Gelegenheit, auf das dortige Weißstorch-Vorkommen zu achten und fallweise Vergleiche mit meinen Feststellungen in den Jahren 1974 (Kumerloeve 1976) und 1977 (s. den voranstehenden Beitrag) anzustellen. Auf der Routenkarte für 1974 (Kumerloeve 1976, p. 173) ist der diesmal aufgesuchte Raum, gekennzeichnet durch die Namen Erzurum — Tortum — Sarikamiş — Kars — Çildir — Ardahan — Artvin — Hopa — Trabzon, vornehmlich im Streckenabschnitt M einbezogen, auf jener für 1977 (s. p. 315) im wesentlichen unter 8 und 7 ,dazu im östlichen Bereich von 3 und 2.

Wie in den letzten Jahren — über frühere Nachweise informiert die alphabetische Ortsübersicht Kapitel III/1976 — wurden im zentralen Stadtgebiet Erzurums keine Storchbruten angetroffen, ebensowenig in Tortum; doch dürften etwa 5—6 dazwischen verteilte Exemplare auf zerstreutes Nisten in abseitigen Dörfern oder im freien Gelände hinweisen. Auch östlich von Erzurum, besonders auf der Fahrtstrecke Pasinler (K. 1976 p. 206) — Horasan (p. 201) — Karakurt war die Art kaum mehr vertreten, anscheinend nicht regelmäßig in Sarikamiş (p. 207, Hinweise auf derzeit eine Brut im Stadtrandbereich), zunehmend besser hingegen nordostwärts etwa von Selim (p. 207) ab. Hier und über den Umkreis von Kars zur Kreisstadt Arpaçay — Çildir Gölü — Doğruyol (am selben See) — Hazköy — Ardahan usw. entsprach der Brutbestand im wesentlichen der 1974/77 festgestellten Brutsituation: z. B. in Paşaçayiri 3 besetzte Nester, in und bei Dikeme (p. 199) mindestens 9, in Arpaçay etwa 4, in und östlich von Hazköy 8 (z. T. auf Stangen; auch einmal auf einem Wellblechdach, ein hier noch ungewöhnlicher Standort), in Ardahan 2—3 (K. 1976 p. 195) u. a. Ergebnislos blieb die Nachsuche im Umkreis der Ruinen von Ani und z. B.

auch beim Kuyuçuk Gölü; doch sah meine Frau ein besetztes Nest bei Akyaka. Nicht oder nur schwach vertreten schien *Ciconia ciconia* am Fuße des Yalnizçam Geçidi (Paß) und westwärts nach Artvin (Çoruh) hin. Und an der Schwarzmeerküste zwischen Hopa und Trabzon entfiel jede Beobachtung.

Hingewiesen sei schließlich noch auf Ankara, dessen Stadtzentrum um 1967/68 nur mehr von zwei Storchpaaren bewohnt war: das eine auf der Ruine des ehemaligen Augustustempels bei der Haci Bayram Camii, das andere auf der hochragenden sog. Julianssäule nahe dem Hükûmet Meydani (ehemals Platz der Regierung). Etwa 3—4 Jahre später war hiervon nur das (kaum ersteigbare) Säulennest übrig geblieben: 1974 und 1977 fand ich es wie üblich bebrütet. Anfang Juni 1979 hingegen ließ sich kein Storch sehen, und Mitte des Monats stand nur ein einzelner auf ihm, ungewöhnlich verschmutzt und sich stundenlang kaum rührend. Anscheinend behauptet sich die Art nur mehr an Ankaras Stadtrand im „Orman Gazi Çiftliği" und auf der benachbarten Brauerei (Bira Fabrikasi).

VI. Benutzte Literatur

(s. auch Schrifttumsverzeichnis Kumerloeve 1976)

Bauer, K. M., und U. N. Glutz von Blotzheim (1966): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 1. Weißstorch: 388—415. Frankfurt/M.

Beaman, M., R. F. Porter und A. Vittery (1975, 1978): Systematic list 1970/73, 1974/75. Orn. Soc. Turkey Bird Report 3: 38—39; 4: 27.

Gessner, C. (1555 folg.): Historiae Animalium. Lib. III (s. B. Bruderer et al., Angew. Orn. 5: 32, 1976).

Griffith, J. (1814): „Neue Reise in Arabien, die europäische und asiatische Türkey". Leipzig 1814 (dt. Übersetz.) Bd. 2: 36.

Krüper, Th. (1875): Beitrag zur Ornithologie Kleinasiens. Teil II. J. Orn. 23: 258—285.

Kumerloeve, H. (1967): Migration et hivernage sur le Lac d'Antioche (Amik Gölü, Hatay, Turquie). Alauda 35: 1—19.

— (1967): Recherches sur l'avifaune de la République arabe syrienne. Essai d'un aperçu. ibid. 35: 243—266.

— (1969): Störche *(Ciconia ciconia)* als Brutvögel innerhalb von Großstädten. Orn. Mitt. 21: 59—60 (auch ibid. 22: 104).

— (1975): Disparition du Lac d'Antioche. Alauda 43: 328.

— (1975): The history of ornithology in Turkey. Orn. Soc. Turkey Bird Report 1970—1973 (No. 3): 289—302.

— (1976): Unterlagen zum Brutbestand des Weißstorchs, *Ciconia ciconia* (L., 1758), in der Türkei (1974). Bonner zool. Beitr. 27: 172—217.

— (1977): Über die Südgrenze der Brutverbreitung des Weißstorchs, *Ciconia ciconia* (L., 1758), im Vorderen/Mittleren Orient. ibid. 28: 292—298.

Kumerloeve, H., und G. Niethammer (1934/35): Beiträge zur Kenntnis der Avifauna Kleinasiens (Paphlagonien und Galatien). J. Orn. 82: 505—552; 83: 25—75.

Renkhoff, M. (1972): Bemerkenswerte Beobachtungen 1971 im Balik-Gölü-Gebiet (Nordtürkei). Orn. Mitt. 24: 63—73.

— (1973): Weitere Beobachtungen 1972 im Balik-Gölü-Gebiet (Nordtürkei). ibid. 25: 122—124.

Schrader, G. (1891): Ornithologische Beobachtungen auf meinen Sammelreisen. I. Kleinasien (Aidin und Mersina). Orn. Jahrb. 2: 179—197.

Schüz, E. (1976): Vorläufige Bemerkungen zu den Ergebnissen des Internationalen Weißstorch-Zensus 1974. Int. Rat f. Vogelschutz, Dt. Sektion Ber. 16: 107—108.

— (1976): Wieder weniger Störche! Umschau 76: 256—257.

— (1977): Changes in the status of the White Stork. Interim Report on the Third International Survey of the White Stork 1974. Int. Council f. Bird Preserv., Presid. Letter 40: 2—3.

— (1978): Efforts made to preserve the White Stork. ibid. 43: 4—7.

— (1978): Status und Veränderung des Weißstorch-Bestandes. XVII Congr. Int. Orn. Berlin (West) Germany, 4—11 June 1978. Tafelvortr. p. 53.

— (1978): Rettet den Weißstorch! Natur und Mensch 20: 213—224.

— (1979): Results of the III International Census of the White Stork. XIII Bull. Internat. Coucil f. Bird Preservation (London): 173—179.

— (1980): Status und Veränderung des Weißstorch-Bestandes. Naturwiss. Rundchau 33, 3: 102—105.

Tricot, J. (1973): Dynamique de population de la Cigogne Blanche *(Ciconia c. ciconia)* en Europe occidentale et centrale. Aves 10: 122—151.

Weigold, H. (1913/14): Zwischen Zug und Brut am Mäander. J. Orn. 61: 561—597; 62: 57—93.

Wittenberg, J. (1979): Ornithologische Beobachtungen auf einer kulturhistorischen Busreise durch den Orient: Syrien, Irak, Jordanien. Mitt.-Bl. Dt. Bund f. Vogelschutz, Landesverb. Hamburg, Sonderheft Nr. 7: 85—102.

Anschrift des Verfassers: Mus. Dir. i. R. Dr. H. Kumerloeve, Hubert-Reissner-Straße 7, 8032 Gräfelfing (München).

Über Feldkennzeichen, Ökologie und Lebensweise einiger afrikanischer Bülbülarten (Aves, Psycnonotidae)

von

WALTER WEITKOWITZ, Hamburg

Die folgenden Ausführungen gründen sich auf Feldbeobachtungen, die während meiner zahlreichen, allerdings meist nur kurzfristigen Aufenthalte in Afrika ausgeführt wurden. Beim Herausarbeiten der Kennzeichen schwierig zu unterscheidender Arten wurde auch die einschlägige Literatur und Balgmaterial aus verschiedenen Museen (Bonn, Frankfurt a. M., Hamburg) herangezogen, und ich danke den Leitern der ornithologischen Abteilungen dieser Museen für die mir bereitwillig gewährte Arbeitsmöglichkeit.

Pycnonotus capensis — Kapbülbül

Diesen Bülbül traf ich in der Kapprovinz in den Naturschutzgebieten am Kap der Guten Hoffnung, Jonkershoek (bei Stellenbosch) und Rondevlei, und in der östlichen Kapprovinz bei Van Stadens Mouth und in der Van Stadens Nature Reserve. Lebt in kleinen Waldungen, Gärten, Plantagen und im Buschwerk, besonders in den Küstengebieten. Wenig scheu. Von *P. barbatus* sofort durch den weißen Augenrand (Lappen) unterschieden; *P. nigricans* hat roten Augenrand.

Pycnonotus barbatus — Graubülbül

Ich begegnete dieser Art in Liberia, Sierra Leone, an der Elfenbeinküste, in Ghana, Nigeria, Kongo, Kenia, Tansania und Moçambique, in Natal und in der östlichen Kapprovinz bei East London. In Natal schien sie mir in den Drakensbergen weniger zahlreich zu sein als im Küstengebiet, und auch in Nigeria fand ich sie im Gebiet von Mokwa und Kainji (Mittel-Nigeria) nicht so häufig wie an der Küste. In Gärten, Plantagen und an Waldrändern; häufig am Rande des Kilimanjaro-Nationalparks, im Inneren des Bergwaldes jedoch fehlend. Kaum mit anderen Bülbülarten ihres Wohngebietes zu verwechseln.

Phyllastrephus (Pyrrhurus) fischeri — Fischerbülbül

Im Sokoke Arabuku Forest (Ost-Kenia) und in den Pugu Hills (Ost-Tansania) eine gewöhnliche Erscheinung. In den Pugu Hills in gemischter Gesellschaft von *Chloropetella holochlora* und *Dicrurus ludwigii* angetroffen, im Sokoke Arabuku Forest mit *Apalis melanocephala, Chloropetella holochlora* und *Batis soror.* Im den Pugu Hills benachbarten Kazizumbwi-

Waldreservat (eigentlich Baumsavanne mit Regenwaldbeständen) nicht angetroffen. Ein Vogel des Unterholzes und der mittleren Vegetationsschichten im Regenwald. Nicht besonders scheu, daher leicht zu beobachten. Kennzeichnend ist der Gegensatz zwischen olivbraunem Rücken und rostfarben verwaschenem Schwanz.

Ähnliche Arten: *Phyllastrephus cerviniventris;* nur sporadisch vorkommend; grauer Farbton der Oberseite und gräulichbraun verwaschene Unterseite kennzeichnend. — *Andropadus importunus* hat weißen Augenring und ist oberseits blaß olivengrün, unterseits heller; ein Bewohner von mit niedrigem Busch bestandenem Gelände, hauptsächlich im sandigen Küstenbereich zu finden. — *Chlorocichla flaviventris;* Oberseite olivenbraungrün, Unterseite schwefelgelb, die ostafrikanische Rasse mit bräunlichem Oberkopf. Gilt in Ostafrika mehr oder weniger als ein Bewohner des Buschlandes und der Baumsavanne, dürfte daher kaum gemeinsam mit *Ph. fischeri* vorkommen. — *Modulatrix orostruthus* ist zwar ein nur an wenigen Lokalitäten vorkommender Bewohner des Montanwaldes, mag aber hier und da neben *Ph. fischeri* zu finden sein; diese Art ist oberseits dunkler, der Schwanz rostfarben, die Unterseite gelblichweiß, an der Brust dunkel geschuppt.

Phyllastrephus (Phyllastrephus) strepitans — Schillingsbülbül

Von mir in Kenia nördlich von Mombasa und in der Ruinenstadt Gedi (südlich von Malindi) beobachtet. Lebt im dichten Busch und in mit Buschwerk durchsetzten Plantagen, oft gemeinsam mit *Cercotrichas quadrivirgatus* und *Hypargos niveoguttatus.* Überwiegend am Erdboden sich aufhaltend; verläßt selten den Schutz des Buschwerks. Hauptsächlich in den Morgen- und in den späten Nachmittagsstunden aktiv. Verhalten ähnlich dem von *Ph. terrestris;* kann von diesem durch rotbraunes Gefieder und abweichende Stimme unterschieden werden.

Phyllastrephus (Phyllastrephus) terrestris — Laubbülbül

Von mir bei Durban, im Karkloof Forest (Natal) und in Süd-Moçambique bei Maputo beobachtet. Bei Durban lebt dieser Bülbül im dichten Unterholz der z. T. unter Schutz stehenden Waldreste, im Karkloof Forest in Gelbholz-Restbeständen, bei Maputo in niedrigem Buschwerk. Die Vögel halten sich meist in kleinen Gruppen am Erdboden auf und verlassen nur selten den Schutz des dichten Unterholzes. Bei Maputo sah ich sie zusammen mit *Turdoides jardineii.*

Wohl nur mit *Ph. strepitans* zu verwechseln, mit dem er aber nur in Kenia und Ost-Tansania zusammen vorkommt. *Ph. strepitans* ist etwas kleiner, oberseits etwas heller und mehr rotbräunlich, nicht so olivenbraun getönt; der Schwanz ist etwas dunkler als der Rücken. Deutlicher sind die Unterschiede in den Lautäußerungen.

Phyllastrephus (Ayresillas) flavostriatus — Gelbstreifenbülbül

Ich fand diese Art nur in den Waldresten im Lebombo-Gebirge Südafrikas, wo noch höhere Bäume vorhanden sind, in deren Kronen er lebt.

Durchsucht nach Meisenart Baumhöhlen und hängt sich wie Meisen mit dem Rücken nach unten an die Zweige. Zumeist in kleinen Gruppen anzutreffen und nicht besonders scheu.

Ähnliche Arten: *Phyllastrephus fischeri* kann im Küstengebiet Ostafrikas neben *Ph. flavostriatus* vorkommen; er ist oberseits olivenbraungrün, am Schwanz rostfarben verwaschen, brauner als *Ph. flavostriatus*, unterseits fahlgelb; gilt als ein Vogel des Unterwuchses und der mittleren Vegetationsschicht. — *Phyllastrephus debilis* ist zwar ähnlich gefärbt wie *Ph. flavostriatus*, hat aber anderes Verhalten (s. unten). — *Chlorocichla flaviventris* hat eine schwefelgelbe Unterseite, kein Grau am Kopf, vielmehr wirkt die ganze Oberseite olivengrün. — Etwas ähnlich ist auch *Andropadus (Arizelocichla) milanjensis*, ein Vogel des Hochlandes mit weißem Augenring, fein weiß gestrichelten Kopfseiten und olivengelbgrüner Unterseite.

Phyllastrephus (Sclaterillas) debilis — Schlankbülbül

Von mir lediglich im Pugu-Forest-Reservat, einem tropischen Regenwald in den Pugu Hills (Ost-Tansania) beobachtet; in der nur 10 km weiter westlich gelegenen Kazizumbwi Forest Reserve (einer Baumsavanne mit Regenwaldbeständen) war er nicht zu finden. Lebt im Pugu Forest auf Waldblößen und -lichtungen und am Waldrande, mehr oder weniger als ein Bewohner der mittleren Vegetationsschichten und des Unterholzes. Verhalten ähnlich dem von *Ph. icterinus*. Durchsucht nach Laubsängerart das Gebüsch.

Ähnliche Arten: *Phyllastrephus debilis* wirkt wie eine kleine Ausgabe von *Ph. flavostriatus*; bei beiden sind Rücken, Flügel und Schwanz olivengrün. — Wie *Ph. flavostriatus* ist auch *Ph. fischeri* größer als *Ph. debilis*, überdies sind bei ihm Rücken und Schwanz unterschiedlich gefärbt (s. oben). *Ph. fischeri* lebt im gleichen Biotop wie *Ph. debilis*. — *Andropadus (Arizelocichla) masukuensis*, ein Vogel des Montanwaldes, ist größer als *Ph. debilis* und überwiegend dunkel olivengrün gefärbt, an der Unterseite nur geringfügig heller als an der Oberseite; bei manchen Rassen ist der Oberkopf grau gefärbt wie bei *Ph. debilis*. In den Usambara- und Uluguru-Bergen könnten beide nebeneinander vorkommen. — *Suaheliornis kretschmeri* ist ebenfalls mehr dunkelgrün gefärbt als *Ph. debilis* und überdies kenntlich an dem längeren Schnabel.

Phyllastrephus (Argaleocichla) icterinus — Zeisigbülbül

Obwohl diese Art in Westafrika weit verbreitet ist, konnte ich sie lediglich an der Elfenbeinküste (Waldgebiete bei San Pedro und Nationalpark bei Abidjan) beobachten. Sie bewohnt Primär- und Sekundärwald, fehlt aber im Buschland. Mehr oder weniger ein Vogel der Baumkronen oder der mittleren Vegetationsschicht, nur bei regnerischem Wetter manchmal im Unterholz zu sehen. Nur wenig scheu. Zumeist in Gruppen anzutreffen. Laubsängerartiges Benehmen bei der Nahrungssuche. Im Feld durch olivgrüne Oberseite mit rostbraunem Schwanz und leuchtend gelbe Unterseite gut gekennzeichnet; bei dem etwas ähnlichen *Ph. albigularis* ist die Unterseite nur gelblich gestrichelt und der Schwanz rostfarben verwaschen.

Phyllastrephus (Argaleocichla) albigularis — Schuppenstirnbülbül

Im November 1972 und im September 1973 von mir in den Waldbeständen, die den San-Pedro-Fluß (Elfenbeinküste) säumen, angetroffen. Sehr scheu. Für die Identifizierung sind die olivgrüne Oberseite, der rostfarben verwaschene Schwanz sowie die Färbung der Unterseite maßgeblich, die gelblich gestrichelt ist, aus der Entfernung aber gelblich verwaschen erscheint. Ähnliche Arten in Oberguinea s. unter *Ph. baumanni* und *Andropadus gracilirostris,* auch unter *Andropadus curvirostris, A. gracilis, A. ansorgei* und *A. virens.* Ähnlich ist auch *Phyllastrephus icterinus* (s. vorige Art), der neben *Ph. albigularis* vorkommen könnte.

Phyllastrephus baumanni — Baumannbülbül

Von mir im Unterholz des Regenwaldes bei San Pedro (Elfenbeinküste) gesehen. Kennzeichnend sind die olivbraune Oberseite und die olivgraubraune Unterseite; der Schwanz ist leicht rostfarben verwaschen.

Ähnliche Arten in Oberguinea sind *Phyllastrephus albigularis* (Oberseite mehr olivgrün, Unterseite weißlich, gelb gestrichelt), *Andropadus curvirostris, A. gracilis, A. ansorgei* und *A. virens* (Kennzeichen dieser Arten s. unter *A. gracilis)* und *A. gracilirostris* (leicht zu verwechseln, aber Oberseite mehr olivengrün als olivenbraun, Unterseite gräulicher, ohne olivenfarbenen Anflug; die weiße Kehle tritt in der freien Natur nur bedingt in Erscheinung).

Andropadus (Andropadus) importunus — Schlichtbülbül

A. importunus importunus ist im Karkloof Forest (Inner-Natal) eine gewöhnliche Erscheinung und dort kaum zu übersehen; diese Rasse lebt dort in Gelbholzbeständen und ist kaum zu verwechseln. Die Rasse *A. importunus hypoxanthus,* die in Süd-Tansania bei Mtwara hauptsächlich sandiges, mit niedrigen Büschen bewachsenes Küstengelände bewohnt, kann hingegen leicht mit *Chlorocichla flaviventris* verwechselt werden. Das Gelb der Unterseite ist jedoch trüber; dieses Merkmal, der weiße Augenring, die geringe Größe und die Stimme ermöglichen die Bestimmung.

Andropadus (Stelgidocichla) latirostris — Gelbbartbülbül

Von mir lediglich im Nationalpark Banco bei Abidjan (Elfenbeinküste) und bei Beposo (Distr. Takoradi, Ghana) angetroffen. An ersterer Lokalität fand ich ihn häuptsächlich auf Waldlichtungen mit dichtem Buschwerk, bei Beposo in Plantagen und im dichten Busch in der Nähe des Pra-Flusses, dort zusammen mit *Pycnonotus barbatus, Andropadus virens* und *Atimastillas simplex.* Sehr scheu und heimlich, jedoch ein eifriger Sänger. Identifizierung im Feld wohl nur durch den Gesang und durch den gelben Bartstreifen möglich, sonst wohl ununterscheidbar von *Andropadus curvirostris* und *A. virens.*

Andropadus (Stelgidillas) gracilirostris — Schmalschnabelbülbül

Von mir lediglich bei Monrovia (Liberia) beobachtet. Lebt dort in kleinen, stark gelichteten Waldbeständen mit Unterholz. Mitunter in den Kronen mittelhoher Bäume zu sehen, von wo er einen hohen Pfeifton hören läßt, der von Artgenossen beantwortet wird. Zur Identifizierung helfen die gräuliche Unterseite mit gräulichweißer Kehle; die Oberseite wirkt dagegen olivengrün.

Ähnliche Arten: *Andropadus curvirostris*, *A. gracilis* und *A. virens* sind unterseits olivengrün gefärbt; *A. ansorgei* erscheint auf der Oberseite mehr olivbraun, auch unterseits fahl olivbräunlich. *A. latirostris* besitzt gelbe Bartstreifen. Alle anderen *Andropadus*-Arten sind kleiner. Sehr ähnlich ist im Feld auch *Phyllastreplus baumanni*, der unterseits stärker oliv getönt, oberseits brauner ist. S. auch *Phylllastrephus albigularis* und *Atimastillas flavicollis*, der aber wesentlich größer ist.

Andropadus (Charitillas) gracilis — Zwergbülbül

Diese Art traf ich nur am St.-Pauls-Fluß bei Monrovia (Liberia) und am San-Pedro-Fluß (Elfenbeinküste); infolge der äußerst schwierigen Identifizierung im Feld wurde sie aber wohl oft übersehen. Sie bewohnt dichtes Buschwerk, das mit kleinen Baumgruppen durchsetzt ist. In den Morgenstunden und gegen Abend kommen die Vögel aus dem dichten Busch hervor und setzen sich auf freistehende Zweige; bei günstiger Beleuchtung ist dann eine Bestimmung möglich. Dazu helfen folgende Merkmale: Weißer Augenring vorhanden; Auge graubraun. Die Beine wirken hellbraun. Die gräuliche Färbung von Kehle und Brust hebt sich nicht deutlich von der olivgelbgrünen Färbung der restlichen Unterseite ab. Ebenso kontrastiert der bräunlich verwaschen erscheinende Schwanz nur wenig mit der dunkel olvigrünen restlichen Oberseite. Ich habe die Art nie rufen gehört.

Ähnliche Arten in Oberguinea: *Andropadus gracilirostris*, s. vorige Art. — *A. (Charitillas) ansorgei* hat olivbraune statt olivgrüne Oberseite mit stärker rostfarben verwaschenem Schwanz; die Unterseite ist olivenbräunlich, ohne deutliche grüne Farbtöne; weißer Augenring fehlt; Auge kastanienbraun, niemals graubraun; Füße olivfarben. — *A. (Charitillas) curvirostris* ist oberseits wie *A. gracilis*, unterseits jedoch nahezu einfarbig olivengrün (abgesehen von der gelblich verwaschenen Bauchmitte) ohne graue Tönung ;es ist kein weißer Augenring vorhanden; das Auge ist kastanienbraun. — *A. (Eurillas) virens* ist im Aussehen nahezu identisch mit *A. gracilis*; es fehlen der weiße Augenring und die gräuliche Tönung an Kehle und Brust — *A. (Stelgidocichla) latirostris* ist an dem gelben Bartstreif zu erkennen.

Das sicherste feldornithologische Unterscheidungsmerkmal der genannten Arten dürfte die Stimme sein, über die ich leider nur wenig Erfahrungen sammeln konnte.

Andropadus (Eurillas) virens — Grünbülbül

Diese Art ist zahlreich vertreten im Nationalpark Banco und im Gebiet von San Pedro (Elfenbeinküste); auch im Gebiet von Beposo (Ghana) eine der häufigsten Bülbülarten. Man findet sie in Plantagen, im Buschwerk, an Waldrändern und auf Waldlichtungen, sowohl in den Kronen mittelhoher Bäume als auch im Unterwuchs. Wegen ihrer Häufigkeit ist sie kaum zu übersehen, ihre Unterscheidung von ähnlichen Arten ist aber dennoch äußerst problematisch und wahrscheinlich mit Sicherheit nur durch den Gesang möglich. Die Unterseite wirkt nahezu einfarbig olivengrün und ist kein ausreichendes Unterscheidungsmerkmal. Daß der Schnabel kürzer und an der Wurzel breiter ist als bei anderen Arten ist unter Feldbedingungen kaum zu sehen. Als bestes feldornithologisches Kennzeichen kann vielleicht die Farbe der Beine gelten, die in Westafrika hauptsächlich bleigrau, weniger olivengrünlich sind.

Bei dem ähnlichen *Andropadus (Charitillas) curvirostris,* dessen kastanienbraunes Auge und längerer Schnabel wenig hilfreiche Kennzeichen sind, sind die Beine bräunlich gefärbt, niemals bleigrau wie bei *A virens.* Vgl. auch das unter *A. gracilis, A. gracilirostris* und *A. latirostris* Gesagte.

In Ostafrika, wo ich die Art nördlich von Tanga im Buschgelände bei den Amboni-Höhlen beobachtete, ist sie durch das Fehlen eines weißen Augenringes sofort von dem dort vorkommenden *Andropadus importunus* zu unterscheiden.

Andropadus (Arizelocichla) tephrolaemus — Bergwaldbülbül

Die Rasse *A. t. nigriceps* konnte ich in der Regenwaldzone des Kilimandjaro-Nationalparks beobachten; sie dürfte als Charaktervogel des Montanwaldes anzusehen sein. Zumeist ist sie einzeln oder paarweise anzutreffen und nur wenig scheu. *A. t. nigriceps* ist durch mattschwarze Färbung des Oberkopfs gekennzeichnet; andere Rassen sind hier grau.

Ähnliche Arten: *Andropadus (Arizelocichla) milanjensis* hat graue, weiß gestrichelte Wangen; das restliche Gefieder ist olivgrün. Sie kommt in Kenia und Tansania nur sporadisch vor. — *A. (Arizelocichla) masukuensis* (in Ost-Tansania die Rasse *A. m. roehli)* ist kleiner, hat eine graue Kehle und ist somit olivengrün. Er kann in Uluguru und Usambara neben *A. tephrolaemus* vorkommen.

Chlorocichla flaviventris — Gelbbauchbülbül

Obwohl sie in Ost- und Südafrika weit verbreitet ist, habe ich diese Art nur in den Pugu Hills (Ost-Tansania) und im Gebiet um Durban angetroffen. Bei Durban kommt sie in sämtlichen Waldresten vor, die heute zum Teil Naturschutzgebiete sind. Sie ist scheu und heimlich, daher nur gelegentlich zu beobachten. Aktiv ist sie hauptsächlich in den Morgen- und späten Nachmittagsstunden sowie nach Regenschauern, verrät sich aber auch während der Mittagsstunden durch ihren charakteristischen Ruf, obwohl sie dann kaum das Gebüsch verläßt. In den Pugu Hills kommt die Art in der ostafrikanischen Rasse *Ch. f. centralis* vor; sie ist dort häufig, wurde aber nicht in der Pugu Forest Reserve (tropischer Regenwald), sondern nur in der mit Regenwaldbeständen untermischten Baumsavanne der 10 km westlich gelegenen Kazizumbwi Forest Reserve vorgefunden. Dort sah man die Vögel gegen Abend und nach Regenschauern von Busch zu Busch fliegen.

Die Identifizierung ist nicht schwierig. Die olivbraungrüne Oberseite, die schwefelgelbe Unterseite und das rotbraune Auge sind kennzeichnend. Bei der ostafrikanischen Rasse ist ein gutes feldornithologisches Kennzeichen auch der bräunlich verwaschene Oberkopf, der von der Rückenfärbung deutlich absticht.

Ähnliche Arten: *Andropadus importunus* ist kleiner, hat einen weißen Augenring, und das Olivgrün der Oberseite wirkt blasser; die Unterseite ist niemals schwefelgelb. Vgl. auch *Phyllastrephus flavostriatus, Ph. debilis* und *Ph. fischeri.*

Atimastillas flavicollis — Gelbkehlbülbül

Ein Vogel der Savanne, den ich lediglich in Mittel-Nigeria im Gebiet von Mokwa und Kainji angetroffen habe. Dort lebte er im niedrigen Buschwerk und war ziemlich scheu.

Dem ähnlichen Hartlaubbülbül *(Atimastillas simplex)* fehlen die gelben Farbtöne; die Kehle ist weiß, das übrige Gefieder mehr oder weniger braun. Auch *Phyllastrephus (Pyrrhurus) scandens* wirkt im Feld bräunlich fahl; er ist überdies ein Bewohner der Galeriewälder. *Andropadus gracilirostris* ist kleiner, hat gräuliche Unterseite und gräulichweiße Kehle; seine Oberseite ist olivengrün.

Atimastillas simplex — Hartlaubbülbül

Häufig von mir bei Monrovia (Liberia) und Lagos (Nigeria) sowie bei Beposo im Distrikt Takoradi (Ghana) beobachtet. Lebt dort auf sandigen, mit Buschwerk und Bäumen bestandenen Flächen in der Nähe der See und hält sich sowohl im dichten Busch als auch auf Bäumen auf. Bei Beposo zusammen mit *Pycnonotus barbatus, Andropadus virens* und *A. latirostris*. Nicht besonders scheu. Der weiße Augenring, die weißliche Kehle und das Fehlen von olivfarbenen Tönen im Gefieder ermöglichen die Bestimmung. Rufe und Gesang ebenfalls charakteristisch, aber schwer zu beschreiben.

In Oberguinea kaum mit irgendeiner anderen Art zu verwechseln. *Atimastillas flavicollis* hat gelbe Kehle und viel Olivgrün im Gefieder, ist überdies mehr oder weniger ein Vogel der Savanne. *Phyllastrephus (Pyrrhurus) scandens* dürfte kaum auf sandigen Flächen in der Nähe der See vorkommen. Über *Andropadus gracilirostris* s. oben.

Thescelocichla leucopleura — Raphiabülbül

Diese von mir im Gebiet von Lagos und Port Harcourt (Nigeria), bei San Pedro (Elfenbeinküste) und Beposo (Ghana) beobachtete Art ist etwas lokal verbreitet und fehlt vielerorts in geeignet erscheinenden Biotopen: sumpfiges Gelände mit Raphia-Palmen. Sie ist meist in kleinen Gesellschaften anzutreffen und hält sich weniger als viele andere Arten im dichten Laubwerk versteckt, ist vielmehr oft auf hervorstehenden Ästen zu sehen und sehr ruffreudig. Mit anderen Arten ist sie kaum zu verwechseln.

Bleda eximia — Grünschwanzbleda

Nicht selten im Nationalpark Banco bei Abidjan (Elfenbeinküste). Scheu; hält sich versteckt im Unterholz des tropischen Regenwaldes. Bei geduldigem Warten und etwas Glück sieht man für Augenblicke den Vogel in den Zweigen oder am Erdboden. Kennzeichnend sind dann die schwefelgelbe Unterseite und die hellgelbe Schwanzspitze.

Ähnliche Arten in Oberguinea: *Bleda canicapilla* hat grauen Oberkopf und graue Wangen (bei *B. eximia* sind diese Teile olivenfarbig). *Bleda syndactyla* hat einen rostroten Schwanz.

Bleda canicapilla — Graukopfbleda

Wie die vorige Art nicht selten im Nationalpark Banco (Elfenbeinküste). Weniger scheu als *B. eximia;* dadurch entsteht der vermutlich falsche Eindruck, daß sie häufiger ist als jene Art. Sowohl im dichten Unterwuchs des Regenwaldes als auch im Sekundärwald und auf Waldblößen anzutreffen. Die graue Färbung von Oberkopf und Kopfseiten unterscheidet sie von *B. eximia.*

Baeopogon indicator — Weißschwanzbülbül

Im Nationalpark Banco bei Abidjan keine Seltenheit. Meist auf Waldblößen und an Waldrändern anzutreffen; hohe Bäume, in deren Kronen dieser Bülbül sich meist aufhält, sind für sein Vorkommen unerläßlich. In den Vormittags- und Abendstunden sieht man ihn regelmäßig von Baum zu Baum fliegen. Der Gesang ist laut und melodisch.

Die Ähnlichkeit dieses Bülbüls mit einigen Honiganzeiger-Arten stellt für die Identifizierung in der freien Natur ein Problem dar. In Oberguinea besteht die Gefahr einer Verwechslung mit *Indicator minor, I. maculatus, I. exilis* und *I. willcocksi.* Bei den Honiganzeigern ist jedoch der Flug wellenförmig, bei *Baeopogon* geradlinig.

Der nur in Niederguinea vorkommende Sjöstedtbülbül, *Baeopogon clamans,* ist durch die rein weißen äußeren Schwanzfedern, denen die dunkle Spitze, die wir bei *B. indicator* finden, fehlt, zu unterscheiden.

Ixonotus guttatus — Fleckenbülbül

In Liberia (bei Monrovia) und an der Elfenbeinküste (Bingerville, Aboisso, Nationalpark Banco) nicht selten. Lebt im Walde, auch in Waldbeständen geringerer Ausdehnung, und ist meist in kleinen Gruppen anzutreffen. Mitunter schlagen die Vögel mit den Flügeln und stelzen den Schwanz.

Wohl kaum mit einer anderen Art zu verwechseln; der Graukehlnicator, *Nicator chloris,* hat zwar ebenfalls gelbe Flecke auf den Flügeln, ist aber oberseits olivengrün statt grau und hat kein Weiß im Schwanz.

Criniger barbatus — Haarbülbül

Die Rasse *Criniger barbatus barbatus* traf ich im Nationalpark Banco (Elfenbeinküste); sie lebt dort versteckt im Unterholz und in den mittleren Vegetationsschichten des tropischen Regenwaldes, ist scheu und nur gelegentlich für Augenblicke zu sehen. In Sumpfwäldern bei Port Harcourt (Nigeria) traf ich die ebenso scheue Rasse *C. b. ansorgeanus* mit fahler gelb gefärbter Kehle und rostfarbenem Schwanz, der sich deutlich von der olivengrünen übrigen Oberseite abhebt; bei der Nominatrasse ist nur ein rostfarbener Anflug auf dem Schwanz erkennbar. Die Vögel waren hauptsächlich in den Morgen- und Abendstunden aktiv.

Ähnliche Arten in Oberguinea: Eine Verwechslung mit *Criniger calurus* und *C. olivaceus* ist möglich, doch sind diese beiden Arten kleiner und haben abweichende Färbung der Unterseite (Kehle weiß, Unterkörper gelb bzw. Kehle leuchtend gelb, Unterkörper gelblich olivengrün gegenüber grauer, olivengrün verwaschener Brust und olivengrünem Bauch bei mehr oder weniger fahl gelb gefärbter Kehle bei *C. barbatus)*. — Ähnlich ist auch *Atimastillas flavicollis;* man achte auf die gräuliche Brust und den grau verwaschenen Oberkopf von *Criniger barbatus,* die bei *Atimastillas flavicollis* mehr olivenfarben sind; Rücken und Schwanz sind bei dieser Art identisch gefärbt. *A. flavicollis* bewohnt zudem offeneres Gelände, während *Criniger barbatus* ein Bewohner des tropischen Regenwaldes ist. — *Criniger calurus* (Swainsonbülbül) und *C. olivaceus* (Olivrückenbülbül) sind in Oberguinea in der freien Natur nur sehr schwer zu unterscheiden; die Färbung der Kehle und des Unterkörpers variiert, und die Unterschiede in der Schnabelform (dünner und kürzer bei *C. olivaceus)* sind im Felde kaum auszumachen. Ich bin einer dieser Arten lediglich im Galeriewald am San-Peoro-Fluß (Elfenbeinküste) begegnet, wo sie sich in den Baumkronen aufhielt. Zu verwechseln sind diese Vögel außer mit *Criniger barbatus* und *Atimastillas flavicollis* evtl. mit *Phyllastrephus icterinus* (vgl. oben), *Andropadus latirostris* (hat gelbe Bartstreifen, aber nie gelbe Kehle) und den auch im Verhalten verschiedenen *Andropadus curvirostis, A. gracilis* und *A. virens,* die zwar olivengrüne Farbtöne auf der Unterseite, aber alle keine weiße oder gelbe Kehle haben. Etwas ähnlich ist auch der Goldbülbül *(Calyptocichla serina),* der zwar weißlichgelbliche Kehle besitzt, aber oberseits moosgrün bis grasgrün gefärbt und am Unterkörper olivgrün und leuchtend gelb gestreift ist.

Nicator chloris — Graukehlnicator (Würgerbülbül)

Die Stellung der Gattung *Nicator* ist zweifelhaft; von manchen wird sie zu den Laniidae, Unterfamilie Malaconotinae, gerechnet. Ich habe die Art *N. chloris* in Westafrika lediglich im Nationalpark Banco (Elfenbeinküste) angetroffen. In Ostafrika war die Rasse *N. ch. gularis* in Kenia im Sokoke-Arabuku-Wald-Reservat und in Tansania in der Pugu Forest Reserve zahlreich vertreten. Der Graukehlnicator ist ein Bewohner des Regenwaldes, der sich meist im dichten Unterholz aufhält, aber nicht besonders scheu ist. An den gelben Flecken (Punkten) auf den Flügeln bei olivgrüner Oberseite und grauweißlicher Unterseite ist er leicht zu erkennen. In Niederguinea lebt z. T. neben ihm der kleinere *Nicator vireo* mit gelber Kehle. Sonst ist der Graukehlnicator nur verwechseln mit *Ixonotus guttatus* (s. oben).

Die vorstehenden Angaben sind in erster Linie als Hilfe für den Feldbeobachter gedacht. In Westafrika dürften die Schwierigkeiten der Bestimmung der Bülbül-Arten angesichts der großen Zahl der dort vorkommenden Formen am größten sein; in Zukunft wird sich der Beobachter vielleicht in erster Linie auf die Kenntnis der Stimmen verlassen, über die bis vor kurzem nur unzulängliche Angaben vorlagen. Inzwischen wurden auf den Schallplatten 5 und 6 des Supplément sonore zu Alauda, Band 43 (1975), die Stimmen zahlreicher westafrikanischer Bülbül-Arten wiedergegeben und auf den Seiten 450—465 jener Zeitschrift durch C. Chappuis kommentiert.

Gegenüber den Verhältnissen in Westafrika sind in Ostafrika die Schwierigkeiten der Bestimmung der Pycnonotiden nach Gefiedermerkmalen usw. erheblich geringer, und die wenigen in Südafrika vorkommenden Bülbül-Arten bieten in dieser Hinsicht keine besonderen Probleme.

Anschrift des Verfassers: Walter Weitkowitz, Rehhoffstr. 1, 2000 Hamburg 11

Gattungszugehörigkeit und systematische Stellung des Weißbauchgirlitz, *Ochrospiza dorsostriata* (Reichenow, 1887), nach Verhaltensmerkmalen (Aves, Carduelidae).

von

R. VAN DEN ELZEN, Bonn, und W. BAARS, Hennef

Girlitze sind in Afrika mit etwa 25 Arten vertreten. Der Weißbauchgirlitz wurde von Reichenow 1887 vom Victoriasee, Tansania als *Crithagra dorsostriata* beschrieben. Später (1905, 1914) verteilt Reichenow alle Girlitzarten auf nur zwei Gattungen. Er nennt *Serinus* alle Arten mit grünlichem Gefieder und *Poliospiza* alle grauen und braunen Arten, ohne Struktur- und Größenunterschiede o. ä. Merkmale zu berücksichtigen. Bereits E. Mayr (1927) weist aber darauf hin, daß eine Einteilung der Girlitze — er bezieht sich auf die afrikanischen Arten — nach der Gefiederfärbung allein auf große Schwierigkeiten stößt. Er schlägt vor, bis zu einer „genaueren vergleichend anatomischen oder biologischen Untersuchung" alle Arten in der Gattung *Serinus* zu vereinen, ein Vorschlag, dem bis heute die meisten Autoren gefolgt sind.

Allerdings trennt Mayr *canicollis* und *totta* von den Girlitzen und stellt sie zu den „Zitronenzeisigen", Gattung *Chloroptila*; ebenso beläßt er *citrinelloides* außerhalb des Genus *Serinus* und stellt diese Art zu *Carduelis*. Neuere Untersuchungen (Nicolai 1957, 1960, Kunkel 1966) ergaben jedoch eindeutig, daß *canicollis* und *citrinelloides* als echte Girlitze zu betrachten sind. *Dorsostriatus* hält Mayr wegen des weißen Bauchgefieders für das aethiopische Glied des Formenkreises *Serinus canaria*.

In der Literatur wird der Weißbauchgirlitz überwiegend als eigene Art behandelt (so u. a. Archer und Godman 1961, Cave und Macdonald 1955, Mackworth-Praed and Grant 1952, 1955, Reichenow 1905, Sclater 1930, Shelley 1902, White 1963). Erst Rand (1968) stellt in seiner Studie über verwandtschaftliche Beziehungen afrikanischer Girlitze *Serinus dorsostriatus* als Subspezies zu *S. flaviventris*. Da Rand Verfasser des Abschnittes Fringillidae in Peters Checklist (1968) war, ist seine Ansicht vielfach übernommen worden (u. a. Edwards 1974, Morony, Bock and Farrand 1975).

Rand nennt in der Verwandtschaftsgruppe von *flaviventris* als weitere zugehörige Arten *leucopygius, atrogularis, citrinipectus, mo-*

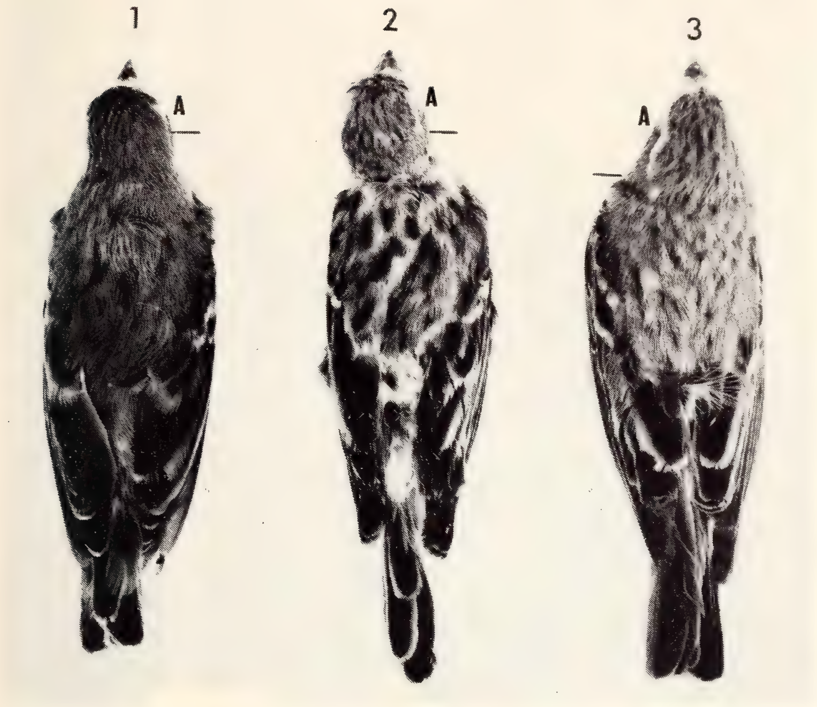


Abb. 1: Männchen von 1. *Ochrospiza mozambica barbata*, 2. *O. dorsostriata maculicollis* und 3. *Crithagra flaviventris marshalli*; dorsal. A markiert die Augenhöhe, — das Ende des gelben Superciliarstreifens. Beachte Schwanzlängen! Photo H. Unte.

zambicus, donaldsoni, sulphuratus und *albogularis.* Seinen Entschluß, *dorsostriatus* als Unterart von *flaviventris* zu führen, begründet er (S. 130) wie folgt (wir zitieren wörtlich, in eigener Übersetzung): „. . . *Serinus flaviventris* aus Südafrika mit sechs Rassen und *S. dorsostriatus* aus Ostafrika mit zwei Rassen werden gewöhnlich als verschiedene Arten mit einer großen Lücke zwischen den jeweiligen Verbreitungsgebieten behandelt. Jedoch sind die Unterschiede zwischen den beiden am engsten benachbarten Rassen (*flaviventris damarensis* und *dorsostriatus dorsostriatus;* Anm. d. Verf.) geringer als solche zwischen geographischen isolierten Subspezies, wie etwa bei *atrogularis, striolatus, burtoni* und *totta.*" Hall und Moreau (1970) hingegen fassen *Serinus dorsostriatus* (unter Vorbehalt) mit *mozambicus* als *Serinus-mozambicus*-Superspezies zusammen. Ihnen erschei-

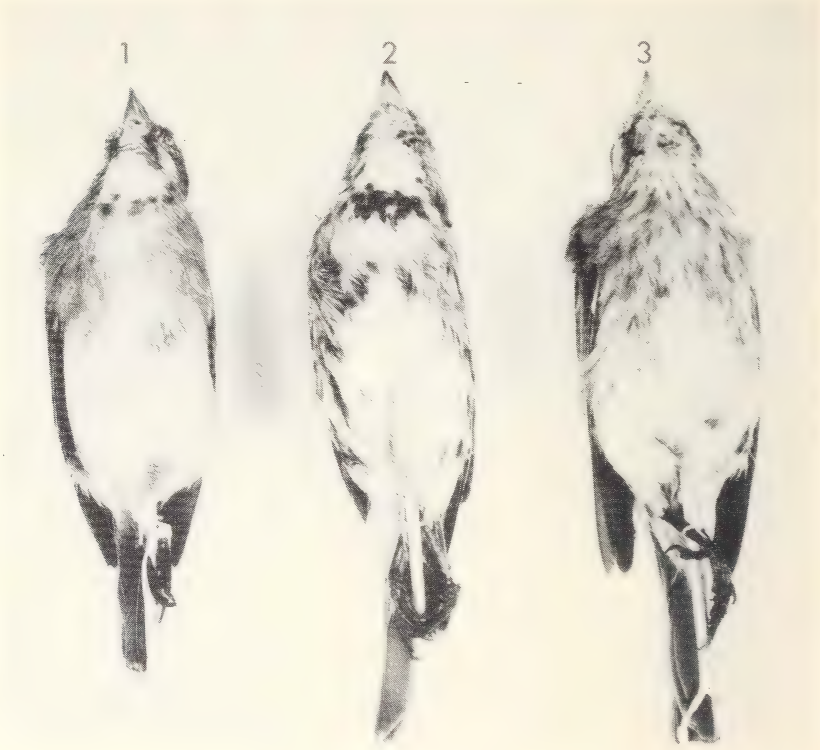


Abb. 2: Weibchen von 1. *Ochrospiza mozambica barbata*, 2. *O. dorsostriata maculicollis* und 3. *Crithagra flaviventris damarensis;* ventral. „Halsband" bei 1 und 2 ausgebildet, bei 3 Brust mit Längsstrichelung. Photo H. Unte.

nen Gefiederfärbung und Gesichtszeichnung von *dorsostriatus* eher mit *mozambicus* übereinzustimmen.

Der gelbe Überaugenstreif endet bei *mozambicus* wie bei *dorsostriatus* knapp hinter dem Auge, reicht bei *flaviventris* jedoch weiter bis zum Hinterkopf (Abb. 1). Für eine nähere Verwandtschaft mit *flaviventris* sprächen dagegen die Körperproportionen: mit seinem (im Vergleich zu *mozambicus)* längeren Schwanz und kräftigeren Schnabel stimmt *dorsostriatus* eher mit dieser Art überein (vergl. Abb. 1 und 2). H. Heinzel (mdl.) verwies öfter auf den unterschiedlichen „Bartansatz" bei den vier gelbgrünen afrikanischen Girlitzen mit Bartzeichnung, d. h. bei *mozambicus* und *dorsostriatus* einerseits sowie bei *flaviventris* und *sulphuratus* andererseits. Als weiteres gemeinsames Färbungsmuster findet sich bei adulten *S. mozambicus barbatus* ♀, *S. m. punctigula* ♀ *und S. dorsostriatus maculicollis* ♀ ein „Perlenhalsband" (Abb. 2), das bei einigen Unterarten von *mozambicus* auch oder nur im Jugendkleid auftritt (Abb. 3). Eine vergleichbare Tropfenzeichnung findet sich sonst bei keiner Girlitzart wieder. Einen weißlichen Kinnfleck besitzen ebenfalls nur ♀ von *mozambicus* und *dorsostriatus*, *flaviventris*-♀ nicht; außerdem sind *flaviventris*-♀ unterseits nie intensiv oder rein gelb, sondern bräunlich, gelb überflogen, und das Gelb wirkt „schekkig".

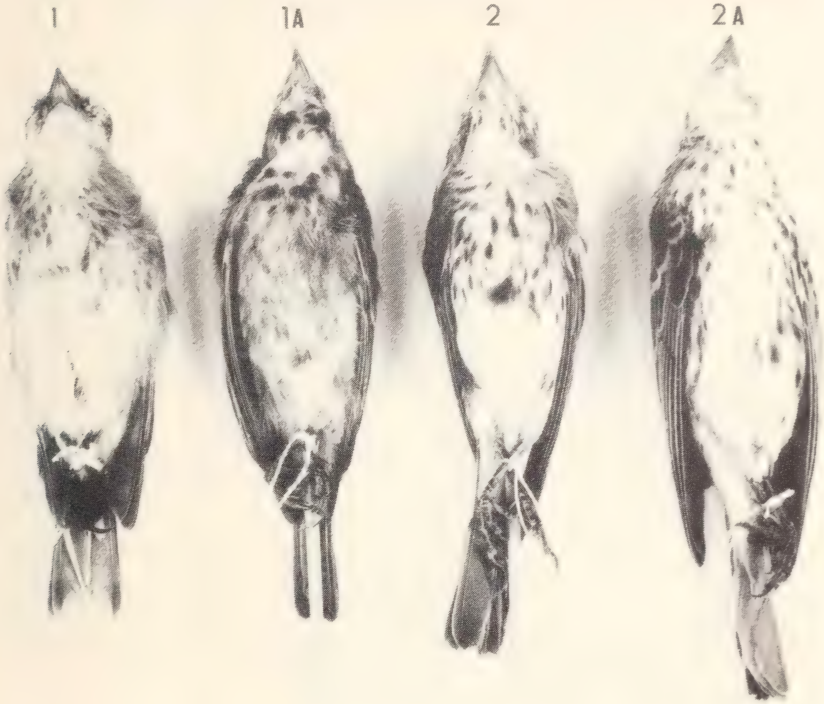


Abb. 3: Jugendkleider von 1 *Ochrospiza m. mozambica*, 1 A *O. mozambica punctigula*, 2 *O. dorsostriata* ssp. und 2 A *O. d. dorsostriata*. Photo H. Unte.

Dennoch erscheint es bis heute problematisch, allein nach morphologischen Kriterien Schlüsse über die systematische Stellung einer Art, d. h. über phylogenetische Zusammenhänge mit anderen Arten, ziehen zu wollen. Auch Hall und Moreau (1970) plazieren *dorsostriatus* nur unter Vorbehalt zu *mozambicus*, „... solange Untersuchungen über Verhalten und Lautäußerungen ausstehen". Nun hat Nicolai (1960) anhand verschiedener Verhaltensweisen die ihm als Untersuchungsmaterial vorliegenden Arten der afrikanischen Girlitze in drei deutlich voneinander unterscheidbare Verwandtschaftsgruppen gegliedert, denen er die Gattungsnamen *Serinus*, Koch, 1816 (Typusart *S. serinus;* für *S. canaria, S. serinus, S. citrinella, S. canicollis* und *S. alario), Crithagra* Swains., 1827 (Typusart *C. sulphurata:* für *C. flaviventris, C. sulphurata, C. albogularis)* und *Ochrospiza Robts.*, 1922 (Typusart *O. atrogularis;* für *O. leucopygia, O. atrogularis* und *O. mozambica)* zuordnet. Die jeweils als nächste Verwandte des Weißbauchgirlitz in Frage kommenden Arten, Mozambik- und Gelbbauchgirlitz, fallen nach Nicolais Ergebnissen in zwei verschiedene Gattungen (d. h. phylogenetisch voneinander getrennte, untereinander einheitliche Gruppen): *Ochrospiza* und *Crithagra;* sie unterscheiden sich vor allem im Imponierverhalten, in der Nestbaubeteiligung der Geschlechter sowie in der Dauer der Nestlingszeit voneinander. Die Zuordnung zur entsprechenden Gruppe kann dann nach Beobachtung dieser unterscheidenden Verhaltensweisen erfolgen.

Material und Methode

Als Ausgangsmaterial standen uns zwei Paare sowie ein einzelnes ♂ des damals selten im Tierhandel zu erwerbenden Weißbauchgirlitz zur Verfügung. Ein Paar (W. Baars) machte 1977 zwei Gelege und brachte fünf Junge hoch, das zweite (R. vd Elzen) zog 1978 aus drei Gelegen acht Junge auf. Zum Vergleich standen uns neben den ausführlichen Beschreibungen von Nicolai (1960) ein Paar Angolagirlitze (R. vd Elzen, vier Bruten zwischen 1977 und 1979), zwei Paar Gelbbauchgirlitze (W. Baars, zwei Bruten 1977; R. vd Elzen, 1977 zwei und 1978 zwei erfolgreiche Bruten) zur Verfügung. 1979 zog bei R. vd Elzen ein *mozambica*-♀ einen Mischling *dorsostriata* x *mozambica* auf. Von allen erwähnten Arten wurden die Lautäußerungen mit einem Uher 4 000 Report IC und Richtmikrophon AKG D 190 C aufgenommen und mit einem Sonagraphen der Kay Elemetric Company in wide (Filterbreite 150 und 300 Hz) analysiert. Weiters haben wir Balz und Nestbauverhalten beobachtet sowie alle Daten zur Jungenaufzucht festgehalten. Von Angola- und Weißkehlgirlitz lagen einige Freilandbeobachtungen vor (R. vd Elzen). Verwerten ließen sich außerdem die teilweise sehr detaillierten Beobachtungen von Skead (1960).

Ergebnisse

Wie Nicolai von *O. mozambica* beschreibt, ließ sich ein (R. vd Elzen) Weißbauchgirlitzpaar nur selten bei der Balz oder überhaupt beim Imponieren beobachten. Die folgende Aussage beruht auf einer einzigen längeren Beobachtung beim Zusammensetzen des Paares nach langer Einzelhaltung. Da trieb das ♂ in hochaufgerichteter Haltung mit abgespreizten Flügeln, leicht gesträubtem Gefieder von Bürzel und Kehle das ♀ unter Kampfrufen vor sich her. Dieses Verhalten habe ich mit der Randbemerkung „kanarienähnlich" versehen. Da dies die einzige Beobachtung blieb, möchte ich nicht entscheiden, ob das Imponieren mit dem nach Nicolai für *Ochrospiza* typischen Verhalten, am stärksten als „Wappenadler" beim Angolagirlitz ausgeprägt, gleichzusetzen ist. W. Baars beschreibt das Imponiersingen des Weißbauchgirlitz: Der Hahn hält die Flügel nicht so weit gebreitet wie *atrogularis*, trägt aber im Gegensatz zu diesem das Brust- und Bauchgefieder gesträubt. Dieses Gefiedersträuben möchte ich nicht als Ausdruck einer Demutshaltung deuten, wie es Nicolai für *C. sulphurata* beschreibt. Das so beobachtete ♂ war in heftiger Aggression gegen ein gleichartiges ♂, nicht gegen ein ♀ wie bei (s. o.) R. vd Elzen.

Eindeutig steht fest, daß Weißbauchgirlitz-♂ sich aktiv am Nestbau beteiligen; das ♂ wählt den Nistplatz (das Nistkörbchen) und beginnt den Nestbau. Allerdings überließ ein Hahn (R. vd Elzen) nach Eintragen der groben äußeren Schicht den Bau der Nestmulde ganz dem ♀. Die Gelegegröße schwankte zwischen zwei und vier Eiern; ihre Farbe — bläulich weiß mit dunklen Spritzern und Punkten am stumpfen Pol — erinnert mehr an Gelbbauch- als an Mozambik- oder Angolagirlitz-Eier, die rein weiß mit spärlicher Fleckenzeichnung sind. Skead (1960) erwähnt aber auch für den Mozambikgirlitz „gelegentlich Eier von bläulicher Grundfarbe". Die Brutdauer betrug bei einem Paar (R. vd Elzen) einmal 17 Tage; allerdings tendierte das ♀ dazu, in den ersten Tagen nach der Ablage des letzten Eies lange Pausen zwischen den Bebrütungsphasen einzulegen. Die Nestlinge verließen erst nach 21 Tagen das Nest. Bei W. Baars betrug die Brutdauer 14 Tage, die Nestlinge verließen nach 20 Tagen das Nest.

Bis zum Ende der ersten Lebenswoche wird der Kot der Jungvögel nach jeder Fütterung entfernt; bereits am 10. Tag jedoch legen die Jungen ihren schmierigen Kot am Nestrand ab, wo sich ein dicker, fester Kotrand bildet. Von diesem Tag an wurden die Jungen untertags kaum mehr gehudert. Die Federn sind zu diesem Zeitpunkt bereits aus den Kielen geplatzt, die dunkel pigmentierte Haut ist aber zwischen den einzelnen Kielen deutlich zu erkennen.

Vergleich mit *Ochrospiza*- und *Crithagra*-Arten

1. Verhalten bei Erregung und Imponierverhalten

Erregte Gelbbauch-, Weißkehl- und Schwefelgelbe Girlitze *(Crithagra flaviventris, albogularis* und *sulphurata)* schlagen in einer ganz charakteristischen bogenförmigen Bewegung seitwärts mit dem Schwanz („Schwanzrudern"). Bei starker Erregung wird dieser zusätzlich noch gefächert. Diese Bewegung fehlt den grauen Vertretern der *Ochrospiza*-Gruppe (beobachtet haben wir *atrogularis, leucopygia* und *xanthopygia).* In ähnlicher, abgeschwächter Form tritt auch beim erregten Weißbauchgirlitz ein Schwanzzucken ohne „rudernde" Komponente auf, so wie beim Mozambikgirlitz in höchster Erregung, ebenso bei Alariogirlitz, Kanaren- und Dünnschnabelgirlitz *(„Serinus" alario, S. canaria* und *„Serinus" citrinelloides).* Das Auftreten des Schwanzschlagens läßt sich nicht mit dem im Verhältnis längeren Schwanz des Weißbauchgirlitz erklären, da *mozambica* in höchster Erregung auch mit Flügeln und Schwanz zuckt.

In der Imponierstellung gleicht der Weißbauchgirlitz sowohl den *Ochrospiza*-Arten als *Crithagra.* Konnten wir beim Weißbauchgirlitz zwar die als typisch für *Crithagra* angegebene Merkmalskomponente, das Schnabelhochrecken, nicht eindeutig beobachten, so tritt diese Bewegungsweise beim imponierenden Mozambikgirlitz sicher auf. Balzende Weißbauchgirlitze gleichen wiederum in den abgewinkelten Flügeln den grauen *Ochrospiza*-Arten.

2. Brutbiologische Daten

Da sich beim Weißbauchgirlitz sowohl ♂ als auch ♀ aktiv am Nestbau beteiligen, stimmt die Art in diesem Merkmal völlig mit der *Ochrospiza*-Gruppe überein. Bei *Crithagra* baut das ♀ allein (Nicolai 1960; eigene Beobachtungen an Gelbbauch- und Weißkehlgirlitz). Auch die Länge der Nestlingszeit entspricht mit 20 — 21 Tagen weitgehend den bei der *Ochrospiza*-Gruppe angegebenen Zeiten (18—19 Tage gegenüber 14—15 Tage bei *Crithagra).*

Brütende Weißbauchgirlitz-♀ lassen sich, ähnlich wie brütende Angola- und Mozambikgirlitz-♀ (erstere auch im Freiland), nur mit Mühe vom Nest vertreiben, während ♀ vom Gelbbauchgirlitz sich wie Kanarengirlitz *(Serinus canaria),* Waldgirlitz *(„Serinus" bzw. Dendrospiza scotops)* und andere Girlitzarten verhalten und bei Kontrollen das Gelege kurzfristig verlassen. Skead (1960) vermerkt allerdings, daß *flaviventris*-♀ aus der Wüste Namib selbst bei Berührung nicht vom Nest wichen.

Auch im Verhalten der Nestlinge bei Störung liegt ein Unterschied vor. Gelbbauch- und Weißkehlgirlitz-Junge ducken sich flach in die Nestmulde (Abb. 4, unten), Junge von Angolagirlitz und Weißbauchgirlitz hingegen (ebenso ein Mischling *dorsostriata* x *mozambica)* ziehen, rückwärts kriechend, die Flügel über den Kopf (Abb. 4, re.).

Ein weiteres differenzierendes Merkmal besteht in der Nesthygiene. Während bei *Ochrospiza* (wie bei *Serinus*-Arten) der Kot in einem dicken Kranz am Nestrand abgelegt wird, halten Gelbbauch- und Weißkehlgirlitz den Nestrand stets sauber (Abb. 4).

Heinroth (1926) erklärt das Nestverschmutzen der Körnerfresser damit, daß ihr Kot schmierig und nicht umhäutet und daher von den Altvögeln schwer zu beseitigen sei. Hingegen wäre das feste Kotpaket der Insektenfresser von den Altvögeln leicht vom Nest zu tragen. Dem widerspricht die Tatsache, daß auch bei einigen „reinen Körnerfressern" wie dem Hänfling

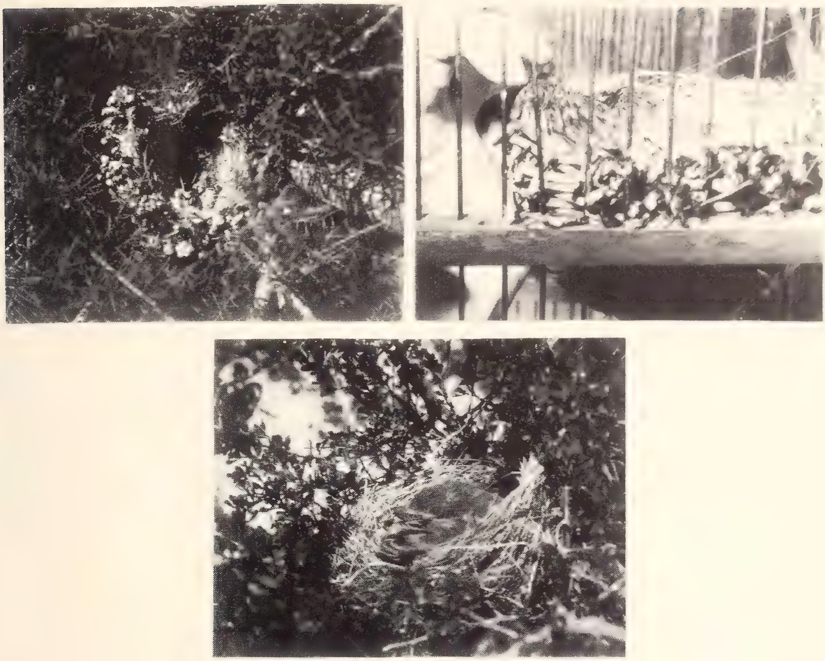


Abb. 4: Nester: links Nest *O. atrogularis* (Südwestafrika), rechts von *O. dorsostriata* (Gefangenschaft), unten von *Crithagra albogularis* (Südwestafrika). Photo R. van den Elzen.

das Nest sauber gehalten wird. Um eine Abhängigkeit der Konsistenz der Exkremente von der Art der Nahrung auszuschalten, bot R. v. d. Elzen je einem Paar Gelbbauch- und Weißbauchgirlitze, deren Junge fast gleichzeitig geschlüpft waren, völlig identische Nahrung, nämlich vorwiegend animalische Kost: zerschnittene Mehlwürmer, Ameisenpuppen, Grünfutter und das gleiche Gemisch Körnerfutter. Beide Paare verfütterten neben Wildsämereien überwiegend Mehlwürmer. An der Beschaffenheit des Kotes änderte sich nichts. Welchen phylogenetischen Ursprung das Reinhalten des Nestes auch immer hat, unter den afrikanischen Girlitzen treten beide Formen nebeneinander auf und können somit als unterscheidendes Gruppenmerkmal für Verwandtschaftsuntersuchungen herangezogen werden.

3. Lautäußerungen

Schon Nicolai (1960) beurteilt in seiner Arbeit die Lautäußerungen als gutes Differenzierungsmerkmal. Mit dem Einsetzen moderner Analysiermethoden stellt sich jedoch heraus, daß für unser Ohr eindeutig gleich klingende Elemente verschieden aufgebaut sind. So stimmen die Kontaktrufe der *Crithagra*-Arten *flaviventris, sul-*

phurata und *albogularis* im Aufbau weitgehend überein, während zwischen den einzelnen Arten der *Ochrospiza*-Gruppe, incl. *dorsostriata,* teilweise starke Unterschiede auftreten, besonders innerhalb der „grünen" und zwischen der „grünen" und „grauen" Gruppe. Der Kampfruf von *mozambica* etwa gleicht dem von *flaviventris,* während *dorsostriata* fast gleich wie *atrogularis* ruft. Eine vergleichende Analyse aller Rufe der Gruppen wird zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen. Vorab sollen nur Schrecklaut und Bettelrufe von *Ochrospiza atrogularis, dorsostriata* und *mozambica* und von *Crithagra flaviventris, sulphurata* sowie *albogularis,* soweit verfügbar, besprochen werden.

Die Schreckensschreie von *O. dorsostriata* stimmen in Klang und Klangbild (Abb. 5, 1. Zeile, 1—3) mit solchen von *O. atrogularis* und *mozambica* überein. Es sind sehr geräuschvolle, gleichförmig gedehnte Rufe, am besten als kreischend zu beschreiben. Völlig anders aufgebaut sind die Schrecklaute der *Crithagra*-Arten *(flaviventris, sulphurata* [Abb. 5, 1. Zeile, 4—5] und *albogularis* [ohne Abb.]). Die klangvollen, auf und ab steigenden Rufe, die gegriffene Individuen ausstoßen, erinnern an die Kontaktrufe der Arten. Allerdings bringen Jungvögel in der Hand gelegentlich auch kreischende Rufe zwischen den Kontaktlauten, Altvögel nie.

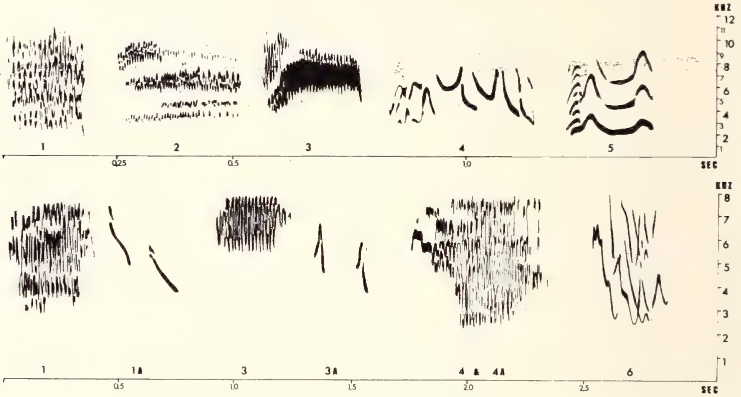


Abb. 5: Obere Zeile: Schrecklaute von 1. *O. atrogularis,* 2. *O. mozambica,* 3. *O. dorsostriata,* 4. *Crithagra flaviventris,* 5. *C. sulphurata.* Untere Zeile: Bettelrufe von *O. atrogularis:* 1 vor, 1 A nach dem Ausfliegen. *O. dorsostriata:* 3 vor, 3 A nach dem Ausfliegen. *C. flaviventris:* 4 vor (= 4 A nach) dem Ausfliegen. *C. albogularis* vor dem Ausfliegen: 6. Nach Sonagrammen gezeichnet.

In Aufbau und Struktur der Bettelrufe gleicht *dorsostriata* der *O. atrogularis* und stimmt somit auch hier mit *Ochrospiza* überein. Bei beiden Arten ist überdies neben den sirr- oder schrr-Bettelrufen (Abb. 5, 2. Zeile, 1 und 3), ein Standortruf tschep (Abb. 5, 2. Zeile, 1A und 3A) ausgebildet. Bei *flaviventris*, deren Bettelruf (Abb. 5, 2. Zeile 4 und 4A) mehr dem der beiden untersuchten *Ochrospiza*-Arten gleicht als dem des Weißkehlgirlitz (Abb. 5, 2. Zeile, 6), fehlt der Standortruf. Anders als bei Bettelrufen von *Ochrospiza* und *Crithagra albogularis* geht dem geräuschhaften Teil des Rufes, ein kurzer, klangvoller Teil voran. In diesem Merkmal unterscheidet sich *flaviventris* von sämtlichen bisher aufgezogenen Girlitz-Arten.

Schlußfolgerungen

Fassen wir alle bisher besprochenen Verhaltensmerkmale zusammen, so stimmt der Weißbauchgirlitz im Verhalten am meisten mit der *Ochrospiza*-Gruppe überein (Flügelabwinkeln bei der Balz, Beteiligung des ♂ am Nestbau, Nestlingszeit, Verhalten der Nestlinge bei Störung am Nest, Nesthygiene, Schrecklaut und Vorhandensein eines Standortrufes). Daher ist es unhaltbar, die Art weiterhin als Subspezies von *flaviventris* zu führen. (Wie nahe *dorsostriata* zu *mozambica* steht, ob sie etwa als Superspezies aufgefaßt werden können, ist nach den bisher vorliegenden Daten nicht zu sagen.)

Freilich verweisen einige Merkmale der grünen *Ochrospiza*-Arten wie der Aufbau des Kampfrufes bei *mozambica*, das Drohen unter Schnabelhochrecken und das Schwanzschlagen auf die *Crithagra*-Arten. Somit zeigt sich, daß die beiden grünen *Ochrospiza*-Arten neben der Gefiederfärbung auch einige Verhaltensweisen der *Crithagra*-Arten besitzen, was sie als eine Art Bindeglied zwischen der Gattung *Crithagra* und *Ochrospiza* ausweist. Wir sehen in dieser Übereinstimmung den Beweis dafür, daß die gelb-grünen *Ochrospiza*-Arten als die weniger entwickelten, primitiveren Formen anzusehen sind. Es ist natürlich denkbar, daß das Schnabelhochrecken als Drohgebärde parallel mit der gelb-grünen Gefiederfärbung (das Schnabelhochrekken ist ja nichts anderes als ein Präsentieren der gelben Unterseite) unabhängig an einer anderen Stelle im System zum zweiten Mal entstanden ist. Die Ähnlichkeit der Bettellaute von *flaviventris* mit der *Ochrospiza*-Gruppe, sowie Übereinstimmung der Kampfrufe zwischen *mozambica* und *flaviventris* widersprechen jedoch dieser Hypothese.

Wolters (1979) stellt daher und aufgrund morphologischer (u. a. Rachenfärbung der Jungen) und tiergeographischen Kriterien *flaviventris* in eine monotypische Gattung *Serinops* Roberts, 1922, um ihre Sonderstellung gegenüber den großen, dickschnäbeligen *Crithagra*-Arten zu verdeutlichen. *Dorsosriata* oder *mozambica* in dieses Genus (oder auch Subgenus) einzubeziehen wäre nach unseren jetzigen Erkenntnissen nicht berechtigt, ebensowenig erscheint es notwendig, *mozambica* und *dorsostriata* generisch von den restlichen *Ochrospiza*-Arten zu trennen (als *Microserinus* Roberts, 1922).

Die Bedeutung des abweichenden Klangbildes von *Crithagra-albogularis*-Bettelrufen läßt sich vor Kenntnis der entsprechenden Rufe von *sulphurata* nicht bewerten. In allen übrigen oben erwähnten Merkmalen stimmen *sulphurata, albogularis* und *flaviventris* miteinander überein.

In einem Stammbaum dargestellt (Abb. 6) sind *O. dorsostriata* und *mozambica* jedoch als nächstverwandte Arten nahe neben *flaviventris* an die Wurzel des Stammbaumes zu setzen, während sowohl die kleinen grauen *Ochrospiza*-Arten als auch die großen *Crithagra*-Arten als weiter ausdifferenziert höher oben im System anzusiedeln wären.

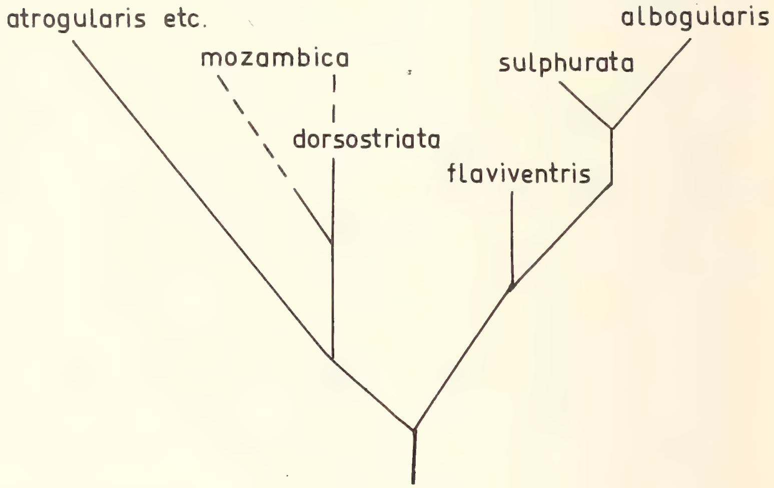


Abb. 6: Stammbaum einiger *Ochrospiza*- und *Crithagra-Arten*. (Nach H. E. Wolters).

Danksagungen

Unser Dank gilt zunächst den zahllosen Betreuern der Girlitze, besonders Herrn H. Caspari. Herr P. van den Elzen fertigte die Sonagramme. Prof. G. Ungeheuer, Dr. Stock (Institut für Phonetik, Bonn) und Prof. W. Graf, (Institut für Schall- und Kommunikationsforschung, Wien), gaben freundlicherweise die Erlaubnis zur Benützung der Sonagraphen. Herr Dr. H. E. Wolters unterzog das Manuskript einer kritischen Durchsicht und entwarf den Stammbaum, den Frau A. Adam zeichnete. Wir danken allen sehr herzlich, ebenso den Herren H. Erni (Farm Aar, SW-Afrika) und D. Fourie (Farm Narubis-Oos, SWA) für ihre Gastfreundschaft.

Zusammenfassung

Der Weißbauchgirlitz, *Ochrospiza dorsostriata,* gleicht in seinem Verhalten (Imponieren bei der Balz, Nestbaubeteiligung des ♂, Dauer der Nestlingsperiode, Nesthygiene, Verhalten der Nestlinge bei Störung, Schrecklaut und Vorhandensein eines zweiten Bettelrufes (Standortruf)), meist den Arten der von Nicolai (1960) angenommenen Gattung *Ochrospiza* Robts., 1922 (Typusart: *O. atrogularis).* Daher kann *O. dorsostriata* nicht als Unterart von *Crithagra flaviventris* geführt werden. Allerdings zeigen die beiden gelbgrünen *Ochrospiza*-Arten *(mozambica* und *dorsostriata)* einige Verhaltensmerkmale der *Crithagra*-Gruppe (Typusart: *C. sulphurata),* wie etwa Schnabelhochrecken beim Drohen. Wir betrachten sie daher als Bindeglied der *Ochrospiza*-Gruppe zu *Crithagra.*

Summary

The White-bellied Canary, *Ochrospiza dorsostriata,* resembles in its behaviour (courtship display, nestbuilding of the ♂, duration of the nestling period, dirtying the nest, reaction of nestlings upon disturbance, distress call and presence of a second begging call) most to the genus *Ochrospiza* Robts., 1922, (type species *O. atrogularis,* see Nicolai, 1960). *O. dorsostriata* can thus not be regarded as a subspecies of *Crithagra flaviventris,* although both green-and-yellow *Ochrospiza* species *(mozambica* and *dorsostriata)* show behavioural patterns of the *Crithagra* species group (type species *C. sulphurata)* such as the bill-up threat posture. They are hence considered as a link between the *Ochrospiza* and *Crithagra* groups.

Literatur

Archer, G. F., and M. Godman (1961): The Birds of British Somaliland and the Gulf of Aden. Vol. IV, Edinburgh and London.

Cave, F., and J. D. Macdonald (1955): Birds of the Sudan. Edinburgh.

Edwards, E. P. (1974): A coded List of Birds of the World. Sweet Briar, Va.

Hall, B. P., and R. E. Moreau, (1970): An Atlas of Speciation in African Passerine Birds. British Mus., London.

Heinroth, O. (1926): Die Vögel Mitteleuropas, Bd. I. Berlin.

Kunkel, P. (1966): Beiträge zur Biologie und Ethologie einiger zentralafrikanischer Girlitze 1. „*Serinus*" *citrinelloides* Rüpppell. J. Orn. 107: 257—277.

Mackworth-Praed, C. W., and C. H. B. Grant (1952, 1955): Birds of Eastern and Northeastern Africa. 2 Bde. London.

Mayr, E. (1927): Beiträge zur Systematik der afrikanischen *Serinus*arten. Orn. Monatsber. 35: 47—48.

Morony, J. J., W. Bock and J. Farrand (1975): Reference List of the Birds of the World. American Mus. Nat. Hist., New York.

Nicolai, J. (1960): Verhaltensstudien an einigen afrikanischen und paläarktischen Girlitzen. Zool. Jb. 87: 317—362.

Peters, J. L. (1968): Check-List of Birds of the World, Vol XIV. Cambridge, Massachusetts.

Rand, A. L. (1968): Intra-Relations of African Canaries, Genus *Serinus*. Fieldiana 51: 125—134.

Reichenow, A. (1887): Dr. Fischer's Ornithologische Sammlungen während der letzten Reise zum Victoria Njansa. J. Orn. 35: 38—78.
— (1905): Die Vögel Afrikas, Bd. 3. Neudamm.
— (1914): Die Vögel. Handbuch der systematischen Ornithologie. Bd. 2. Stuttgart.

Roberts, A. (1922): Review of the nomenclature of South African Birds. Ann.. Trans. Mus. 8: 187—272.

Sclater, W. L. (1930): Systema Avium Aethiopicarum. Bd. 2.

Shelley, G. E. (1902): The Birds of Africa. Bd. II. London.

Skead, C. J. (1960): The Canaries, Seedeaters and Buntings of Southern Africa. Trustees SA Bird Book Fund.

White, C. H. N. (1963): A Revised Check List of African Flycatchers, Tits, Tree Creepers, Sunbirds, White-Eyes, Honey Eaters, Buntings, Finches, Weavers and Waxbills. Lusaka.

Wolters, H. E. (1979): Die Vogelarten der Erde. 4. Lieferung. Hamburg.

Anschriften der Verf.: Dr. Renate van den Elzen, Zool. Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Adenauerallee 150—164, 5300 Bonn 1, Wolfgang Baars, Waldstr. 8 b, 5202 Hennef (Sieg).

The Ortolan and Cretzschmar's Buntings: an ornithological enigma (Aves, Emberizidae)

by

JOHN C. REID

Introduction

It was on 22nd May, 1969 that my interest in the relationship between the Ortolan Bunting *Emberiza hortulana* and Cretzschmar's Bunting *Emberiza caesia* received an initial stimulus. At that time, as assistant chauffeur, cook, free-lance collector on behalf of my colleagues of anything growing, crawling, jumping or swimming that caught my fancy and, more particularly, as observer of the avifauna, I was privileged to take part in an expedition to southern Jugoslavia under the leadership of Dr. Kurt Bauer of the Museum of Natural History in Vienna. The team included a botanist.

The principal objects of the expedition were to study and collect specimens of the fauna and flora and to locate and record the avifauna at heights of and above 1,500 metres.

On the date in question, having pitched camp in a small valley on the col separating Lakes Ochrid and Prespo on the border of Albania at approximately 1,500 metres altitude, we encountered our first *hortulana* which were obviously settling in, so to speak, in their nesting territory. There were still substantial patches of snow just above this level.

The birds were restless, there was much chasing, and opportunities for observation for more than a second or two at a time were strictly limited. Dr. Bauer already knew both *E. hortulana* and *E. caesia*, whereas my own knowledge up to then was limited to *E. hortulana*. In any case, we both formed a quick impression, independently, that one of the birds was a male *E. caesia*. This would have been a significant record in that our location was almost exactly on the northernmost latitude normally accepted for this species.

In the course of the next three days at this site I paid particular attention to the Emberizidae but have to acknowledge that every individual seen to advantage was identified as *E. hortulana*. One of the intriguing aspects of these observations was the remarkable variability of the birds' songs, and thereafter I made notes in detail at this location and subsequently of the songs of 350 examples heard, all of them, presumably, *hortulana* as those identified were, without exception, of this species. At that time I had hoped that encounters wih *E. caesia* would afford opportunities for a detailed comparison between the songs but, unhappily, such an opportunity did not present itself until June, 1974 during a visit to Cyprus.

It transpired in the event that voice may indeed prove to play an important part in their peculiar relationship to one another.

In the years between, research in the available literature disclosed some remarkable anomalies in the assessment of this relationship. The purpose of the present article is to examine these and, where possible, to clarify them, taking into consideration questions of distribution, habitat, behaviour and means of identification, all of which have a bearing on the final analysis.

Distribution

The summer range of *Emberiza hortulana* reaches from Portugal in the west to western Mongolia in the east, and from near the Arctic Circle in Finland in the north to the Dead Sea in the south (Witherby, H. F. et al. 1949) *E. caesia* has a much more limited scope around the eastern end of the Mediteranean "with the centre of gravity of its distribution in the Arnik Gölü area of Asia Minor" (E. Curio 1961). From west to east it ranges from Corfu into the Taurus Mountains, Syria and Lebanon. The normally accepted northern limit of its breeding territory is at the Gulf of Orfani, Greece (latitude of Saloniki) and in the south, Palestine.

It is perhaps as well to note at this point that the breeding distribution given by H. Heinzel et al. (1972) takes *caesia* as far north as the Dalmatian coast of Jugoslavia, probably on the authority of Ch. Vaurie (1959), also cited by R. Dennis (1969). However, A. Mastrovic (1942) states categorically in his "Birds of the Croatian Coastal Region" that "*E. caesia* is absent from the area under review", while S. D. Matvejev and J. V. F. Vasic (1973) omit any mention of the species in their comprehensive survey of Jugoslavia. Our own expedition of 1968 took us through Dalmatia from south to north without uncovering a single *E. caesia* there.

Habitat

Both Seebohm and Krüper (cited in Reiser 1905) describe *hortulana* as a breeding species of the evergreen tree regions of the mountains; Stresemann (1920) quotes L. Müller as having observed *hortulana* in hill areas with many bushes and sparse trees; according to Meinertzhagen (1954), *hortulana* is to be found "in both cropland and rocky hill slopes"; while Steiner and Hüni-Luft state that, in Lower Austria, *hortulana* "inhabits agricultural land with alleys of fruit-trees". The citations are, of course, restricted to the areas under review by the respective commentators and are not to be taken as wide generalisations.

Kumerloeve (1961) speaks of *caesia* as being invariably to be found in "built-up areas with fruit trees". In the early part of June, i. e. towards the end of its breeding season in Cyprus, I found *caesia* singing in grain crop areas, in groves of olive trees and also in the dry, stony eastern Mediterranean scrub terrain in the foothills of the Kyrenian Mountains. It seems clear that, where the two species have free reign, each is capable of thriving in all sorts of biotopes from sea level to heights between 1,700 and 2,000 metres. Kumerloeve (1967) describes *hortulana,* for example, as "a common bird in thickets and oak coppices" near Samsun Mersifan on the south coast of the Black Sea, while I have seen *caesia* only a couple of hundred metres from the sea on the coast of Kyrenia in northern Cyprus. We found *hortulana* in substantial numbers in the relatively bare mountains of southern Jugoslavia up to 2,000 metres, while the Cyprus Ornithological Society Bird Reports show *caesia* as breeding at least as high as 1,700 metres in the Troödos Mountains.

Behaviour

E. hortulana is "a rather quiet, secretive bird". (Witherby, G. F. et al. 1949). It is "very much a ground bird although it will frequently settle on bushes" . . . *E. caesia* is "even more of a ground bird than the ortolan", but will "perch freely on trees when alarmed". (R. Meinertzhagen 1954). According to Kumerloeve (1961) *caesia* stays on the ground, while *hortulana,* "as is well known, likes to perch on the tips of trees". Of the forty or so *E. hortulana* observed singing in May, 1969 above Lake Ochrid in southern Jugoslavia I noted only three occasions of perching on bushes, of which there was quite a sprinkling in the area. In Austria, *hortulana* commonly sings from fruit trees by the roadside. On Cyprus, near Morphou in the northwest of the island, I watched an *E. caesia* singing from the tip of a 4-feet high weed between two fields of wheat.

P. Gérondet in U. Glutz von Blotzheim (1962) describes *E. hortulana* as "often very localised, in colonies". My own experience leads me to conclude that both *hortulana* and *caesia* tend to breed in concentrations rather than in colonies in the sense in which one would use the word, for example, in referring to "colonies" of flamingoes, gannets, rooks or Spanish sparrows. One does come across occasional pairs of both species breeding in complete isolation from their fellows, while I have found as many as eight male *hortulana* singing at the same time (each perched in what, to me, became the typical stance with head retracted, in a crouching position like a submissive female, bill tilted upward, and invariably just below the tip of the boulder) in a sort of amphitheatre of boulders not more than eighty metres across, on a plateau near the coast of Jugoslavia west of Titograd. In Cyprus, on the coast of the province of Kyrenia, there were eighteen *caesia* singing in an area covering a stretch of some 500 metres of cart track leading into the Kyrenian foothills.

Identification

a) Plumage

"In July, 1894 I shot a male *hortulana* which, in its 'worn' plumage, bore a remarkable resemblance to *caesia*". (O. Reiser 1905). R. Dennis, in giving some useful points of identification when examining birds in the hand, acknowledges that differentiation becomes difficult in the field apart from adult summer birds (1969). In the collection of the Museum of Natural History in Vienna, there are 41 skins of *E. hortulana* and 21 of *E. caesia,* unfortunately with no autumn females of the former and no examples whatsoever of autumn *caesia.* Even in the hand, distinguishing between the two summer females is by no means immediate, the difference lying chiefly in the pastel shades of blue-grey and green-grey respectively and in the slightly more pronounced flecks or streaks on the flanks of the female *caesia.* The juveniles of the two species are to all intents and purposes indistinguishable, even in the hand. The adult males of both species have a pale eye-ring.

In favourable circumstances, including good light, I found that the breeding plumages of the males are quite readily distinguishable, the soft blue-grey of *caesia* in particular being noticeable compared with the dingier greenish-grey of *hortulana.* These "favourable circumstances", however, are very much the exception in the case of *caesia* with its almost totally terrestrial habits during the breeding period: it even delivers its song from the ground with few exceptions. When disturbed it does sometimes fly to the top of a small tree or bush, but even then remaining for a brief period only.

b) Song

"*Caesia* has an Ortolan-like 'ci-ci-ci-cā' and 'di-di-di-dī'" (W. Banzhaf 1937). (The observer) "will soon learn to differentiate between *caesia's* short song and that of every other bunting" (A. Mastrovic 1942). "*Caesia*'s song reminded us vividly of the Ortolan — a rather soft 'tit-it tüt' or ti-ti-ti-tüh' of three to five syllables" (O. Steinfatt 1954). "Their *(caesia)* song is on the whole thinner than that of the Ortolan" (H. Kumerloeve 1962). To my own ear — and the aural registration of bird song is essentially subjective — Kumerloeve comes very near the mark. *Hortulana*'s song appeals to me as having appreciably more tonal quality than *caesia*'s and is thus adaptable to much wider variations. One of my notes on a *caesia* song is "thin and scratchy" — a description which would not fit any *hortoulana* song I have heard. But again, it is dangerous, as in other aspects of comparison between the two species, to generalise as I encountered two singing *caesia* with a noticeably musical content in their song, higher, clearer and "rounder" than the others, but still thinner than most *hortulana* songs. *Caesia,* as it were, plays the oboe to *hortulana's* clarinet. Finally, the prolonged note (occasionally notes) constituting the definitive characteristic at the end of the songs of both species seemed, to my ear, in the case of *caesia* to be pitched at its deepest only half a tone lower than the short, introductory notes, compared with $1^1/_2$ to $2^1/_2$ tones lower in the case of *hortulana.*

c) Nests and Eggs

D. A. and W. M. Bannerman in their "Birds of Cyprus" include under the heading "Cretzschmar's Bunting" several detailed descriptions of this species' nests which could apply equally to those of *hortulana,* both in structure and siting. It seems, too, that the description of the eggs of one species could also be that of the other. A case is cited where eggs presumed by the finder, described as a competent ornithologist, to be those of a *hortulana,* collected in Cyprus in 1914, were sent for examination to F. C. R. Jourdain, then the acknowledged expert on the eggs of European birds. In a paper "The Breeding Birds of Cyprus" in the "Journal für Ornithologie", 1929, supplement, Jourdain wrote that confirmation of this record as *hortulana* was required. In fact, there has been no such confirmation nor any further report of *hortulana*'s breeding on the island.

d) General

During the actual breeding period differentiating between the two is simplified, of course, by their mutual exclusiveness which then becomes an apparently infallible factor in identification. The problem in spring and autumn, when both species are in passage, is potentially more complicated as both may be found in fairly close proximity at the same time (e. g. in Corfu, Carpathos and Cyprus) both ante and post breeding.

In this connection, the records of the Cyprus Ornithological Society of sightings of birds of passage are particularly interesting in that substantial numbers of both species are recorded in spring and autumn, without mention of any problem of identification. *Hortulana,* for example, is reported in the Society's Second Bird Report, 1971 as "many" on the 4th, c. 30 on the 17th and c. 20 on the 26th, 29th and 30th April respectively, while 28 sightings of *caesia* are noted, with groups of 10 on the 26th and 20 on the 27th March, with 40 on the 4th and c. 100 on the 5th April respectively!

A similar movement, in much more modest numbers, occurs during the autumn passage from mid-August to early September, a time when, as we have seen, identification becomes really difficult. It is all the more surprising that both species are reported in the two movements in the same areas, chiefly in the south of the island.

In only two instances is dubiety expressed about identification, one a female *caesia* reported on 29th November and 5 *hortulana* on the 4th December.

Exclusiveness

Here, then, are two species so very closely related that F. Peus (1954) regards their relationship as a taxonomic problem. Experienced ornithologists find them difficult to distinguish in the field, with similar plumage, identical habitat, indistinguishable nests and eggs, songs very reminiscent one of the other in structure and content, behaviour little different, both occurring as breeding species from sea-level to around 2,000 metres altitude, and both subsisting on a diet of seeds and insects.

Other such closely related species in similar circumstances not infrequently resolve their differences by inter-breeding — one thinks, for example, of the Yellow- and Red-shafted Flickers *Colaptes auratus* and *C. cafer* of North America; of the Yellow Wagtail *(Motacilla flava* group) in Europe generally; and of the Great-spotted Woodpecker *Dendrocopos major* and the Syrian Woodpecker *Dendrocopos syriacus* in Austria. In the present instance, however, exactly the opposite is the case in that a rule of segregation applies as rigidly as Wolfgang Pauli's Nobel prize-winning "exclusion principle" regarding electrons — where one is, the other cannot be!

Much has been written about the detailed distribution of *hortulana* and *caesia* on the islands of the eastern Mediterranean and it is unquestionably a fascinating phenomenon. Of the larger islands on the southern limits of the area, the most south-westerly, Crete, is the exclusive preserve of *hortulana* at all levels (G. Mauersberger 1960). In the most south-easterly, Cyprus, at very nearly the same latitude, *caesia* is the sole breeding species. In the north-west, Corfu belongs to *caesia,* while in the north-east Samothrace, at almost the same latitude, belongs to *hortulana.* All of the Aegean Islands between, including Rhodes, have been taken over exclusively by *caesia* with the exception of one or two of the smaller ones which are inhabited by neither.

On the mainland of Asia Minor there is segregation by altitude, with the line of demarcation between 600 and 900 metres — *hortulana* above, *caesia* below. (H. Kumerloeve 1961 and 1967).

On the mainland of Greece this vertical separation is repeated on the Peloponnese (Mauersberger 1960), but where the altitudinal scope is insufficient in Macedonia they have separated themselves, as Peus (1957) puts it, according to „different physiognomic structure of biotopic space". In Cyprus where, for a short time in spring including actually the early part of *caesia's* nesting time, both species are present in the same areas, it seems that they even then separate themselves by groups, with no *caesia* in flocks of *hortulana* and vice-versa (Cyprus Ornithological Society Reports 1970 to 1972).

F. Peus and G. Niethammer in particular have applied themselves to the examination of this phenomenon but they disagree substantially in their analyses of the reasons. Niethammer suggests that they are competing species and that the "central European" *hortulana* has found it impossible to infiltrate the territory of the "Mediterranean" *caesia*; it must therefore content itself with the areas which the latter has not occupied. His approach to the question in this respect is that *caesia* is the indigenous („eingesessene") species and, by inference, *hortulana* the interloper. He expresses the further opinion that the two species are ecologically mutually exclusive, with *hortulana* dendrophile and *caesia* xerophile. This last suggestion is, on the history, greatly over-simplified and has validity only in a very limited sense where the two species breed, as in Greek Macedonia, in fairly close proximity to one another and there is insufficient range of altitude to separate themselves vertically. F. Peus's explanation of the same circumstance is that the decisive factor then becomes one of biotopes, with *hortulana* occupying the lusher areas and *caesia* the more arid ones; but he sees in this no ground for a wider generalisation where altitude or ocean is the factor in separation.

Discussion

With two species obviously so very closely related as is here the case, inter-breeding would call for no explanation. But what of total repudiation?

Hortulana's widespread range tends to suggest that it is the hardier, more versatile and more enterprising of the two and yet, where they impinge in a limited area such as Cyprus, or in most of the Greek islands, it is *caesia* which is left in sole possession, apparently without a struggle. But if *caesia* be the dominant species, as this situation would suggest, what are the influences bearing upon its selection of the more arid areas where the two co-exist at the same altitude, as in Greek Macedonia, leaving the "softer" areas to *hortulana,* whereas it is invariably *hortulana* which is banished to the less bounteous heights where the common territory is mountainous? And what of *caesia*'s apparent aversion to Crete and Samothrace?

In Cyprus, *caesia* has an initial advantage in arriving there regularly from 12 to 30 days earlier in the spring, but this seems scarcely adequate to explain its ultimate take-over of the entire island to the exclusion of *hortulana.*

I have been unable to find any record of an instance of aggressive behaviour between the two species. *Caesia* in unequipped with any equivalent to the robin's red breast by which to assert its claims, and voice seems to be the only means left at its disposal — recalling, too, that it sings habitually out of sight and from the least advantageous level. Maybe its song possesses some atavistic content intolerable to the ear of *hortulana,* a possibility which would involve interesting acoustical implications in relation to the marginal areas separating the two species vertically or horizontally, as the case may be. Again, it may be that the "collective" song made possible by breeding in concentration is enough to cover a number of representative pieces of territory of sufficient extent to create a corporate claim to the whole.

Apart from the obvious desirability of more adequate documentation of *caesia* as a species, the uniqueness of its relationship with its near cousin would appear to justify of itself closer examination as a separate exercise.

An approach to an understanding of the phenomenon or, as a beginning at least, of the mechanism through which it operates, could be made along the following lines:

(a) a ringing programme, to include nestlings, within a prescribed area with a view to establishing whether or not *caesia* appears to have special ties to its place of origin;

(b) a field study of the two species where they are found together during the spring and autumn passages, with emphasis on the former, to include numbers, dates, feeding habits, songs, calls and behaviour;

(c) the same details as in (b) above, as far as possible, from the marginal areas where the two species are separated by altitude or by biotopic factors;

(d) much more detail, in the case of *caesia*, of feeding habits;
(e) recording of *caesia* songs and the use of tonal microscopy to detect local "dialects", with the same object as in (a) above;

(f) examination by similar means of the songs of both species to establish (1) if there be any essential common factor(s) within the considerable variations and (2) if such are detected, what differences exist between the two sets of common factors for the respective species;

(g) oscillographs as a supplement to check on the results obtained under (e) and (f) above.

The habits of both species of breeding in concentrations would make most of these suggestions relatively easy of accomplishment, and Cyprus immediately comes to mind in relation to the information sought regarding *caesia* only, except in the case of (e) above where samplings from other areas — Corfu and Rhodes are equally accessible — would be desirable for purposes of comparison.

Summary

Emberiza hortulana and *E. caesia* are two closely related species whose social incompatibility while breeding appears absolute. Although the somewhat smaller of the two it seems to be *caesia* which dominates in the areas around the eastern Mediterranean where they meet. Records of individual sightings of *hortulana* on islands in this region occupied by

caesia in the breeding season (and vice-versa) probably relate to birds of passage only, as there is no authenticated record of breeding in any such case. A tentative programme of field and laboratory research, including ringing, field observation and bio-acoustical analysis is submitted as a suggested initial approach to a solution of the factors responsible for this exclusiveness.

Zusammenfassung

Die beiden nahe verwandten Ammern *Emberiza hortulana* und *E. caesia* schließen sich in ihrer Verbreitung zur Brutzeit vollkommen aus. Obwohl sie die etwas kleinere von beiden ist, scheint *E. caesia* im östlichen Mittelmeerraum dort, wo ihr Verbreitungsgebiet auf das von *E. hortulana* trifft, die überlegene Art zu sein. Ein Programm zur Untersuchung der Faktoren, die für das ausschließliche Vorkommen jeweils nur einer der beiden Arten verantwortlich sind, wird angeregt.

References

Bannermann, D. A. and W. M. (1965): Birds of Cyprus. Edinburgh and London

Banzhaf, W. (1937): Ein Beitrag zur Avifauna Ost-Thessaliens und der nördlichen Sporaden (Griechenland). Verh. orn. Ges. Bayern, 21: 123

Géroudet, W. (1962): *Emberiza hortulana* Linnaeus. In: U. N. Glutz von Blotzheim, Die Brutvögel der Schweiz, Aarau

Curio, E. (1961): Zur Kenntnis der Vogelwelt Süd-Macedoniens. J. Orn. 102: 133—139

Cyprus Ornithological Society: Cyprus Bird Reports 1970 to 1972

Dennis, R. H. (1969): Cretschmar's Bunting on Fair Isle: new to Britain and Ireland. British Birds 62: 144—148

Heinzel, H., et al. (1972): The Birds of Britain and Europe, London

Jourdain, F. C. R. (1929): The Breeding Birds of Cyprus, J. Orn., Festschrift E. Hartert: 33—40

Kumerloeve, H. (1961): Zur Kenntnis der Avifauna Kleinasiens. Bonn. zool. Beitr. 12, Sonderheft

— (1967): Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul Seri. B, 32: 79—213

Mastrovic, A. (1942): Vögel des Küstenlandes Kroatiens. Vol. I, Zagreb

Matveyev, S. D., and J. V. F. Vasic (1973): Catalogus Faunae Jugoslaviae. Vol IV, Part 3 — Aves. Ljubljiana

Mauersberger, G., und L. A. Portenko (1960): Atlas der Verbreitung Palaearktischer Vögel. 1. Lieferung. Berlin

Meinertzhagen, G. (1964): Birds of Arabia. Edinburgh and London

Niethammer, G. (1943): Beiträge zur Kenntnis der Brutvögel der Peloponnese. J. Orn. 91: 167—238

— (1943): Über die Vogelwelt Kretas, Ann. Naturhist. Mus. Wien 52: 5—53

Peus, F. (1954): Zur Kenntnis der Brutvögel Griechenlands. Bonn. zool. Beitr., Sonderband I: 1—50

— (1957): Zur Kenntnis der Brutvögel Griechenlands. Mitt. zool. Mus. Berlin, 33: 261—305

Reiser, O. (1905): Materialien zu einer Ornis Balcanica; II and III: Griechenland und die griechischen Inseln. Wien

Steiner, H. M., and I. Hüni-Luft (1971): Verbreitung und Ökologie des Ortolans *(Emberiza hortulana)* im Waldviertel (Nieder-Österreich). Egretta 14: 44—52

Steinfatt, O. (1954): Vogelkundliche Beobachtungen in Attika. J. Orn. 95: 245—262

Stresemann, E. (1920): Avifauna Macedonia. München

Vaurie, Ch. (1959): The Birds of the Palearctic Fauna, Order Passeriformes. London

Witherby, H. F. et al. (1949): The Handbook of British Birds. Vol. I. London

Address of the author: John C. Reid, Dominikanerbastei 21/71, A-1010 Wien, Austria

Beobachtungen zum nicht-epigamen Verhalten des Lappenstars, *Creatophora cinerea* (Meuschen)

von

WALTER A. SONTAG JR., Mainz

1. Einleitung

Der im östlichen und südlichen Afrika beheimatete Lappenstar, *Creatophora cinerea* (Meuschen, 1787), gehört innerhalb der Sturniden zur Unterfamilie Sturninae, somit zur weiteren Verwandtschaft des einheimischen Stars, *Sturnus vulgaris* L. Seine Biologie ist bisher wenig erforscht. Ausführlichere Veröffentlichungen liegen nur von Crandall (1949), Webb (1951) und Liversidge (1961) vor. Aus diesen Gründen scheint es angebracht, in einer Volierenstudie offene Fragen anzugehen. Hier trage ich einige Beobachtungen zum nicht-epigamen Verhalten vor.

Der Lappenstar ist eine extrem soziale Vogelart (Liversidge 1961). Bei ihr lassen sich im Verlauf eines Jahres mindestens zwei Sozialsysteme unterscheiden (Sontag i. Vorb.): Sozialsystem I in der nicht-fortpflanzungsaktiven Periode, Sozialsystem II in der reproduktiven Periode.

Außerhalb der Brutzeit, wenn die Lappenstare im Sozialsystem I organisiert sind, streifen sie zigeunerhaft in Gruppen umher (vgl. Liversidge 1961); zu dieser Zeit herrschen die nicht-epigamen Verhaltensweisen vor.

Diese Verhaltensweisen laufen in der Gruppe ab und üben Einfluß auf Artgenossen aus; dies dürfte auch für die „autochthonen" Verhaltensweisen gelten (s. u.).

Meine Beobachtungen wurden an Gefangenschaftstieren gemacht (s. 2.) und erheben daher nicht den Anspruch auf Allgemeingültigkeit für die Art.

Zu Dank verpflichtet bin ich Herrn Dr. R. Faust (Zoo Frankfurt), der für meine Studien Lappenstare beschaffen ließ. Für wertvolle Ratschläge danke ich Herrn Dr. J. Nicolai (Wilhelmshaven)

2. Tiere, Haltung, Methode

Ich beobachtete 10 Lappenstare in Nieder-Olm bei Mainz sowie lediglich ergänzend eine Zuchtgruppe im Zoo Frankfurt (mit einem Grundbestand von ca. 10 Exemplaren). Alle Tiere kamen aus Ostafrika oder stammen von solchen ab (Faust, mündl.).

Im Zoo Frankfurt leben die Lappenstare in der Freiflughalle des Vogelhauses, die bei einer Firsthöhe von 7,5 m zirka 500 m² Fläche einnimmt (Scherpner 1970).

Die Hauptuntersuchungen führte ich an einer Gruppe von 8 individuell markierten Exemplaren (3 ♂; 5 ♀) durch. Sie ließen sich morphologisch in 3 deutlich unterscheidbare Untergruppen einteilen: I: die ♂ Sl, Wl, BBl (mit einemWechsel zwischen „Ruhe"- und „Prachtkleid" und mit unbefiedertem Kopf im „Prachtkleid"); II: ♀ Rl (mit breitem nacktem Schläfen-

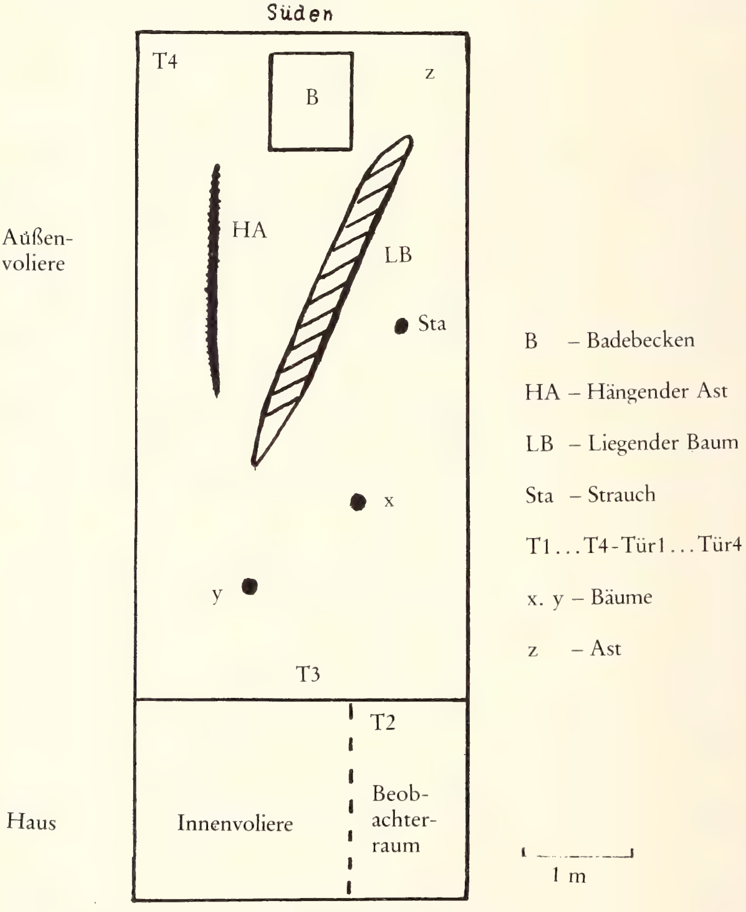

Süden
T4
B
z
HA
LB
Sta
x
y
T3
T2
Außenvoliere
Haus
Innenvoliere
Beobachterraum
1 m
T 1
B – Badebecken
HA – Hängender Ast
LB – Liegender Baum
Sta – Strauch
T1 . . . T4 - Tür1 . . . Tür4
x. y – Bäume
z – Ast

Abb. 1: Skizze des Volierenkomplexes.

band); III: die ♀ 0, BRl, Rr, Gl (mit schmalem nacktem Schläfenstreif). Die Gruppe lebte ohne andere Arten in einem Volierenkomplex, der ein kleines Holzhaus mit einer Innenvoliere (1,8 x 2 x 2,2 m) und einen Außenkäfig (6 x 3 x 2,9 m) umfaßt (Abb.1).

3. Allgemein sozial wirksame Verhaltensweisen

Das Geselligkeitsbedürfnis der Lappenstare ist hoch und wird auch deutlich, wenn sie „inaktiv" sind. Die Tiere ruhen zusammen nahe beieinander. Häufig benutzen sie die x-Gegend (s. Abb. 1) als gemeinschaftlichen Aufenthaltsort. Abends sammeln sie sich gern im z-Bereich (s. Abb. 1). In der Außenvoliere übernachten sie zusammen in der x-Gegend oder auf dem hängenden Ast (s. Abb. 1).

Öfter nehmen einige Tiere fast gleichzeitig oder kurz hintereinander Ortswechsel vor (z. B. zum Fressen, vor dem Übernachten); so können die meisten oder alle zusammen gleichzeitig auf dem Boden einfallen.

Die Gruppenmitglieder sind untereinander sehr friedlich. Auf dem Dach von Nistkasten I ruhen z. B. mehrere Artgenossen gemeinsam. Dennoch erweisen sie sich als Distanztiere: sie wahren voneinander stets einen Individualabstand von einigen cm. Nur in ganz bestimmten Situationen gestatten sie eine körperliche Berührung ohne Angriffs-Flucht-Tendenzen (s. dazu 6.4.). Abgesehen von Ausnahmesituationen zur Brutzeit (z. B. beim „weiblichen Picken" in der Hochbalz und bei der Paarung) kommt es fast nie zu körperlichen Berührungen, die nicht Flucht oder Aggression auslösen.

Der Schwellenwert intensiver Aggression liegt sehr hoch. Er wird z. B. bei Auseinandersetzungen in der Nestgegend erreicht.

Werden die Tiere im Geäst durch eine vermeintliche Bedrohung erschreckt, legen sie das Gefieder ganz eng an, wirken dadurch extrem dünn, halten den Körper dabei tiefer als gewöhnlich und verharren in dieser Stellung.

Sind sie durch ungewohnte Ereignisse in der Umgebung beunruhigt, stellen sie u. U. einen Teil der Oberkopffedern auf; das übrige Gefieder bleibt glatt angelegt. Wenn der Beobachter ein ♀ mit den Augen auf kurze Entfernung fixiert, sträubt es in vielen Fällen das Oberkopfgefieder; dabei verläßt es seinen Platz nicht und legt auch das Körpergefieder nicht an. Bei den ♂ (Untergruppe I) sah ich solches Oberkopffedersträuben nie. Beim Sichern richtet sich der Lappenstar auf, der Hals erscheint dann lang; die Federn der Oberhalsgegend können dabei extrem gesträubt werden. Andererseits kann der Vogel in dieser Situation mit gerade nach vorn gerichtetem Kopf das Objekt fixieren, das die Aufmerksamkeit hervorruft; dabei bildet sich häufig eine Wölbung in der „Kropfgegend".

Als Warnlaut dient ein heiserer, unrein klingender Ruf; er wird einzeln oder wiederholt ausgestoßen. Ich vernahm ihn nur selten, z. B. als eine Katze in der Nähe auftauchte. Es war nie festzustellen, welches oder welche Individuen die Gruppe auf diese Weise warnten. Dieser Warnruf wird nicht unbedingt bei jeder Gefahr geäußert. Bei Beunruhigung hört man manchmal einen kurzen, klaren Ruf.

Die synchrone Flucht vom Boden nach oben erfolgt häufig ohne vorausgehenden Warnruf. Viele Vogelspezies schlagen mit dem Schwanz, wenn sie sich zur Flucht bereit machen (Andrew 1956); Lappenstare fliegen indes so plötzlich auf, daß ich nie ein einleitendes Signal wahrnehmen konnte. Allerdings fielen mir die relativ lauten Geräusche bei der Flucht auf.

Bei vermeintlicher Gefahr sammeln sich Lappenstare an einem Ort.

4. Flugunruhe-Phasen

Unter „Flugunruhe-Phasen" verstehe ich Perioden mit ausgeprägter Flugaktivität. Sie treten morgens und (vor allem an düsteren Tagen) spätnachmittags und abends auf, bei bedecktem Himmel ausnahmsweise auch zu anderen Tageszeiten.

Die Flugaktivität kann auf einzelne Gruppenmitglieder beschränkt bleiben und unterliegt Schwankungen. ♂Wl, ♀Rl, ♀Gl und ♂BBl zeigten innerhalb der Beobachtungsperioden besonders viel Flugunruhe.

♀Rr flog manchmal hektisch umher und führte „zackige" Bewegungen aus, ohne daß ein Anlaß gegeben war.

In den Phasen der Flugaktivität wird lebhaft gerufen. Zwei verschiedene Lautäußerungen bezeichne ich als „Kontaktrufe": 1. einen unreinen Laut, ein kurzes, gepreßtes „eh", das an „Murmeln" erinnert; 2. ein markantes, gezogenes „uip". Dieser Ruf ist in den Flugunruhe-Phasen besonders auffallend.

Beim Rufen wird der Kopf etwas nach vorne gebracht und der Schwanz leicht angehoben. Beide Rufe werden am Standort und im Flug geäußert — 1. allein, oder 2. als unmittelbare Antwort auf Artgenossen-Rufe, oder 3. im Rahmen von Rufaktivität der Gruppe (Rufe verschiedener Individuen innerhalb einiger Sekunden). Die Rufe können gereiht werden.

Die stimmlichen und optischen Ausdruckselemente der Phase der Flugaktivität haben sicherlich Mitteilungswert für Artgenossen. Die Abflugintention drückt sich in tiefer Bauchhaltung, dem nach vorn gerichteten Kopf und den deutlich von den Flanken abgesetzt wirkenden Flügelaußenrändern aus. Diese Stellung kann schon lange vor dem Abfliegen eingenommen werden.

Die Vögel drehen sehr häufig den Kopf und äugen nach oben („monokulares Beobachten"). Die Tiere wirken auf den menschlichen Beobachter „aufgeregt". Sie fliegen viel ans Gitter. Da die Flügel während des Fluges die Bürzelfedern nicht bedecken, wird das weiße Bürzelgefieder, das zum braunen bzw. schwarzen Steuer und grauen Rücken deutlich kontrastiert, signalartig hervorgehoben.

Die Flugaktivität wirkt oft „ansteckend". Oftmals fliegen verschiedene Individuen (fast) gleichzeitig ab. Sie werden vom Artgenossen anscheinend regelrecht „mitgerissen".

5. Nahrungserwerb

Das Zirkeln ist unter den Sturniden weit verbreitet, fehlt aber den Glanzstaren und Beos (Neweklowsky 1972). Kramer (1930) sah es beim Lappenstar; das kann ich bestätigen. Mit dem Zirkeln sucht der Lappenstar nach geeigneter Nahrung (Abb. 2). Dabei steckt er den geschlossenen Schnabel ins Substrat und spreizt darin die Schnabelhälften auseinander.

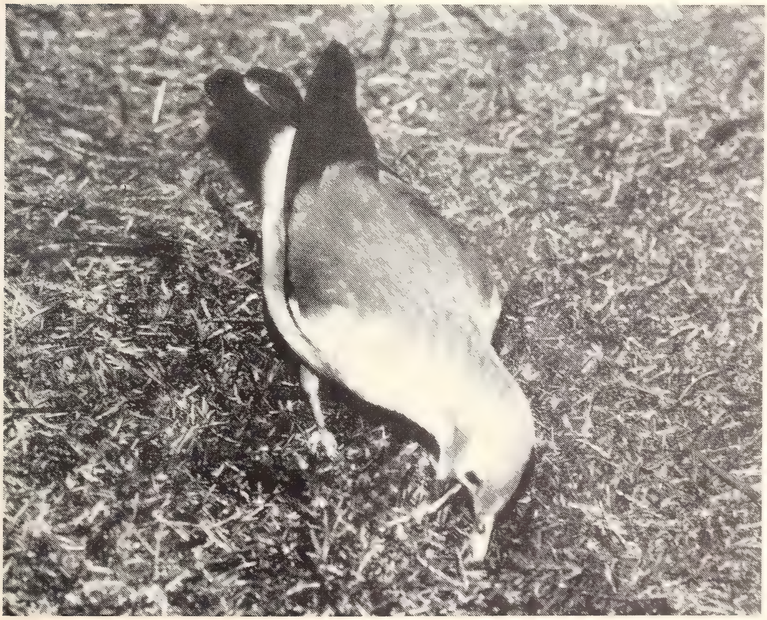


Abb. 2: Ein Lappenstar beim Zirkeln.

Schnabel- und Augenregion sind ähnlich wie beim Star (Neweklowsky 1972) dem Zirkeln angepaßt. Der lachsfarbene Schnabel weist an der Spitze eine Dille und an der Basis einen Knick auf. Zwischen Auge und Schnabel befindet sich eine Hohlkehle. Die verlängerte Linie des Schnabels geht durch das Auge. Die morphologischen Anpassungen dürften beim Zirkeln binokulares Fixieren ermöglichen.

Andere Ernährungsweisen: Kleine Insekten werden von Pflanzen mit dem Schnabel abgelesen; bisweilen werden sie, wenn sie in Reichweite vorbeifliegen, erfolgreich aufgeschnappt. Größere fliegende Insekten werden im Fluge blitzschnell mit dem Schnabel ergriffen und auf einem Ast vertilgt. Befindet sich am Gitter ein Beuteobjekt, hält sich der Lappenstar mit den Füßen am Gitter fest und packt dann mit dem Schnabel zu, oder er rüttelt vor der betreffenden Stelle und erfaßt es mit dem Schnabel.

Beim Trinken senkt der Lappenstar den Schnabel, öffnet ihn, hält den Unterschnabel kurz ins Wasser eingetaucht, schöpft in dieser Stellung Wasser, hebt den Kopf hoch über den Wasserspiegel und schluckt das Wasser hinunter. Von nassen Ästen oder Pflanzen nimmt er Wasser über die Schnabelspitze auf.

Fressen und weniger auffällig auch Trinken veranlassen den Artgenossen ebenfalls dazu. Die Lappenstare suchen die Futterstellen im Innenkäfig gruppenweise auf. Zirkeln, die Nahrungsaufnahme und anschließende Komforthandlungen, das Schnabelwischen und -schütteln, laufen mehr oder weniger synchron ab. Neweklowsky (1972) wies in einer experimentellen Untersuchung bereits am Star für das Zirkeln einen stimmungsübertragenden Effekt nach.

Häufig stoßen die Tiere, wenn sie sich zum Futterort begeben, das „Murmeln" bzw. den gezogenen Laut (s. 4.) aus. Diese Rufe und Ortsveränderung eines oder mehrerer Individuen veranlassen den Artgenossen, ebenfalls zum Futterplatz zu kommen. Das wird besonders deutlich beim Wechsel von der Außen- in die Innenvoliere, wo sich der Futterplatz befindet. Bei heißem Wetter legen die Vögel um die Mittagszeit lange Futterpausen ein und bleiben in der Außenvoliere; dann werden oft einzelne vor der Innenvoliere unruhig und warten regelrecht darauf, daß andere zum Futterort „mitziehen" oder als erste den Innenkäfig betreten.

Lebendfutter ruft sofort allgemeines Interesse hervor. Am Futterplatz sind die Lappenstare wenig aggressiv. So können aus den Futtertöpfen gleichzeitig einige Individuen fressen, ohne daß agonistisches Verhalten auftritt. Ebenso warten öfter Artgenossen in der Nähe, wenn andere am Futterplatz fressen. Die bei Auseinandersetzungen geäußerten kurzen und relativ scharf klingenden Rufe geben Lappenstare in der Umgebung des Futterplatzes auch ungerichtet von sich, d. h. nicht auf einen bestimmten Artgenossen bezogen.

Die folgende in der Freßphase beobachtbare Interaktionsform weicht völlig von üblichen frontalen bzw. Verfolgung-Flucht-Auseinandersetzungen ab. Ein Exemplar nähert sich von hinten bzw. von der Seite her einem anderen, richtet den Schnabel auf seinen Kopf, ruft ihm buchstäblich ins Ohr und kann damit ein Ausweichen auslösen.

Ameisen bzw. der Ort, an dem ich Ameisen freiließ, erregen Aufmerksamkeit. Dabei tragen die Vögel miteinander z. T. heftige soziale Konflikte aus, z. B. „Luftgefechte". Ameisen sind Futterreiz und werden zum Einemsen benutzt. Daher besitzen sie eine zweifache Auslöserfunktion (s. a. 7.). Über Heuschrecken fallen die Lappenstare stürmisch her. Wiederholt beobachtete ich, wie sofort nach dem Vertilgen dieser Beutetiere sexuelle Aktivität (♀, ♂) aufkam. Der aus dem Freiland häufig beschriebene Zusammenhang von Brutzyklus und Auftreten von Heuschreckenschwärmen wird von Liversidge (1961) eingehend behandelt.

6. Komforthandlungen und Gruppenleben

6.1. Rekeln und Gähnen

Lappenstare rekeln sich nach längerem Ruhen bzw. vor Aktivitätsbeginn. Streckbewegungen werden gleichzeitig ausgeführt; sie scheinen demnach einen koordinierenden Einfluß auf die Gruppe zu haben, insbesondere leiten sie oft eine Aktivitätssteigerung ein. Demgegenüber steckt ein Tier mit Gähnen ein anderes nicht an.

6.2. Putzen

Darunter verstehe ich Gefiederpflege, die nicht mit Wasser- oder Sonnenbad zusammenhängt. Die Körperfedern können gesträubt sein. Insbesondere das Kleingefieder bearbeiten die Lappenstare im Laufe des Tages immer wieder mit dem Schnabel. Sie schütteln Schwanz, Körper oder Kopf und kratzen sich am Kopf. Sämtliche Bewegungsweisen der Gefiederpflege kehren auch nach einem Bad im Wasser (s. 6.3.) wieder.

Artangehörige können ebenfalls zum Putzen veranlaßt werden. Dies stimmt gut mit Ergebnissen von Nguyen-Clausen (1975) am Haubenmaina *(Acridotheres cristatellus)*, einem anderen Sturniden, überein.

Der Lappenstar pflegt nur sein eigenes Gefieder und treibt keine soziale Gefiederpflege.

Sandbäder sah ich in der Voliere nicht.

6.3. Wasserbaden

Tägliches Baden ist den Lappenstaren ein großes Bedürfnis.

Der Lappenstar betritt mit waagrecht gehaltenem Schwanz das Becken, taucht einige Male Schnabel und Kopf ein und schüttelt gleichzeitig diese Körperteile. Danach schlägt er gleichzeitig mit diesen Bewegungen mit den Flügeln ein wenig nach unten, schließlich ins Wasser. In der letzten Phase tunkt er Kopf und Brust ein, schmettert die Flügel ins Wasser und läßt das angehobene Steuer ins Wasser fallen; auch nach dem Auftauchen schlägt er weiter mit den Flügeln ins Wasser. Beim Baden wird auch getrunken.

Ein oder mehrere badende Lappenstare regen andere auch dazu an. So können sich einige gleichzeitig im Außenbecken aufhalten; dabei geht es friedlich zu. Treten jedoch einmal Streitereien auf, so werden sie auf harmlose Weise ohne Verletzungen ausgetragen; in der kleinen Plastikwanne im Häuschen führt die räumliche Enge häufiger zu Auseinandersetzungen als in der Freivoliere; doch selbst da können zwei Tiere zeitweise einander dulden.

6.4. Sonnenbaden

Lappenstare nehmen gern gemeinsam Sonnenbäder. Andererseits schwankt die Reaktionsbereitschaft zum Sonnenbaden interindividuell. So pflegte ♀Rl diese Tätigkeit recht eifrig. Dagegen bemerkte ich ♂Wl nur einmal beim Sonnenbaden. Um begehrte Plätze können Auseinandersetzungen stattfinden, in deren Verlauf kurze Rufe zu hören sind. Insgesamt jedoch sind die Tiere beim Sonnenbaden untereinander wenig aggressiv. Nicolai (1962) wies auf die „gelöste Stimmung" von Tauben bei dieser Tätigkeit hin.

Zwei Beispiele verdeutlichen, daß seine Feststellung auch für Lappenstare gilt. 1. Einmal berührten und duldeten einander zwei Individuen, die sich sonnten (Distanztiere, s. 3.). 2. ♂Wl kam balzend nahe an ♀Rl heran, welches gerade sonnenbadete und auf die Werbungen des ♂ nie ansprach. ♂Wl berührte das ♀ schließlich, das den Kontakt für kurze Zeit zuließ. Sonst reagierte ♀Rl darauf mit Weichen oder aggressiv.

Wenden die Lappenstare ihre Unterseite den Sonnenstrahlen zu (vgl. Abb. 3), so ziehen sie den entsprechenden Flügel ein wenig herauf, spreizen die Steuerhälfte auseinander, halten Bauch-, Brust- und Kehlgefieder ganz locker, sträuben die Kopffedern, öffnen den Schnabel und neigen den Kopf verschieden weit zur Seite. „Blinzeln" und Bewegungen der Schnabelhälften oder der Zunge kommen ebenfalls vor. Setzen sie das Großgefieder oder erhebliche Teile davon den Strahlen aus, dann breiten sie meist einen, selten beide (♀Rl) Flügel aus, lassen den Rücken unbedeckt, fächern die Schwanzfedern breit, stellen die Kopf- und Bürzelfedern auf und spreizen dabei die Schnabelhälften auseinander. Einmal sah ich, daß ein Vogel (♂Wl) beide Flügel teilweise entfaltete. — Es sei hier erwähnt, daß Lappenstare im „Prachtkleid" (Untergruppe I) ihre nackte Kopfhaut fortwährend dem Sonnenlicht aussetzen.

Sonnenbäder nehmen sie auf dem Boden und im Geäst (Abb. 3) bzw. auf dem Brett vor den Fluglöchern. Im ersten Sommer sah ich sie bei dieser Tätigkeit fast nie am Boden. Im Gezweig jedoch kehrten sie die Unterseite den wärmenden Strahlen zu, ja ♂BBl und ein weiterer zoogeborener Vogel streckten mit einiger Mühe den (oder die) Flügel aus, der an Aststücken Halt finden konnte. Im Jahr darauf wandelte sich wohl infolge der Eingewöhnung der Tiere das Bild völlig, so daß sich lediglich ♂BBl oft und ausgiebig auf einem Ast sonnte.

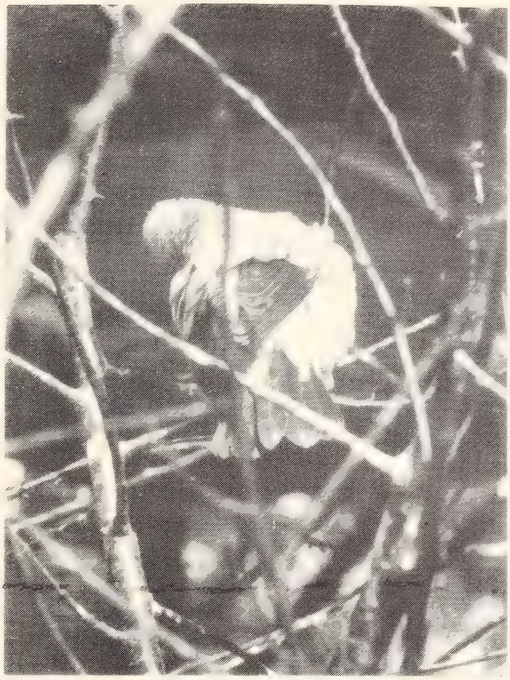


Abb. 3: ♂BBl nimmt im Geäst ein Sonnenbad.

Im Zusammenhang mit dem Sonnenbaden tritt häufig Kopfkratzen auf. — Bei hohen Temperaturen legen Lappenstare die Federn ganz eng an den Körper, wodurch die Tiere sehr schmal erscheinen, und spreizen Ober- und Unterschnabel auseinander; der Flügelbug hebt sich vom Rumpf deutlich ab (Abb. 4). Auf ein Sonnenbad muß diese

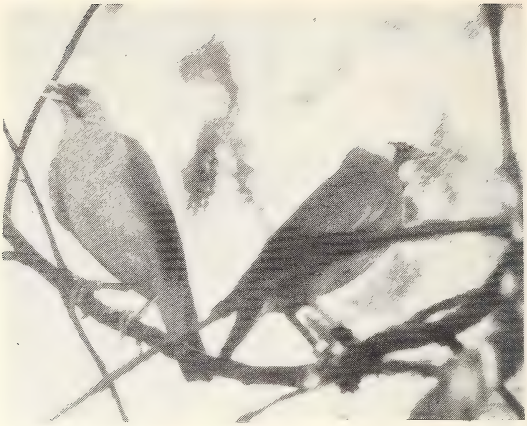


Abb. 4: Verhalten bei Hitze: angelegte Körperfedern, „gelupfte" Flügel, auseinanderklaffender Ober- und Unterschnabel (linker Vogel).

Körperhaltung nicht folgen. Umgekehrt ist sie nicht an ein vorausgehendes Sonnenbad gebunden, sondern wird allgemein an heißen Tagen beobachtet.

7. Einemsen

Erstmalig gelang mir für den Lappenstar der Nachweis von Einemsbewegungen (Abb. 5).

Der Lappenstar ergreift eine (oder mehrere?) Ameise(n) mit dem Schnabel und führt den Schnabel zu dem vom Rumpf abgespreizten Flügel. Er bringt den Schnabel auch in die Schwanzgegend. Er reißt den „bearbeiteten" Flügel nach oben und spreizt die Schwungfedern. Den Schwanz hält er etwa senkrecht nach unten bzw. klappt ihn sogar nach vorn. Die Steuerfedern spreizt er auseinander. Der Schwanz erfüllt hierbei eine Stützfunktion. Öfter verliert der Vogel das Gleichgewicht und kippt um. Die Bewegungen laufen mit hoher Geschwindigkeit ab. Die Tiere emsen fast immer auf dem Boden ein. Der Lappenstar gehört somit zum „aktiven Einemstyp" (vgl. Querengässer 1973). Allerdings emsen nicht alle Individuen ein.

Zwischen Wasserbaden und Einemsen besteht keine obligatorische Beziehung.

Ameisen ziehen schnell die Aufmerksamkeit der Gruppe auf sich (vgl. 5.). In einem Fall hielten ♂Sl und ♀Rl die betreffende Gegend weitgehend von Artgenossen frei, als sie einemsten. Vor allem ♂Sl wirkte im „Ameisengebiet" gelegentlich dominant. Innerhalb eines

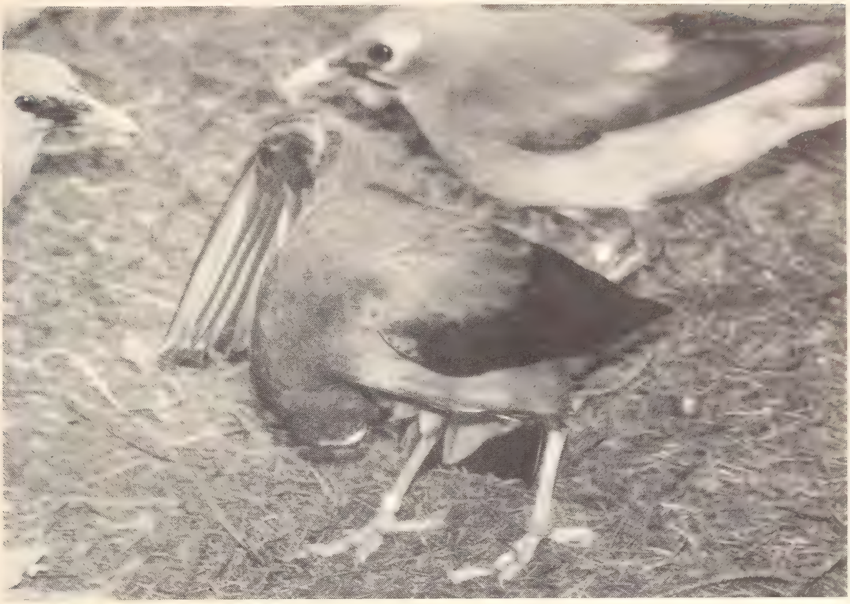


Abb. 5: Einemsbewegung.

kurzen Zeitraumes bzw. gleichzeitig emsen verschiedene Individuen ein. Einmal suchte ♂Sl den Strauch (s. Abb. 1) auf, in dem Ameisen und Blattläuse vorkommen, pickte Ameisen auf und zeigte dort das charakteristische Verhalten. ♀O und ♀BRl gesellten sich dazu, emsten aber nicht ein. Das war der einzige Fall von Einemsverhalten weit über dem Untergrund. Querengässer (1973) berichtet bei ihren Versuchen mit *Sturnus* nur von Einemsen auf dem Boden.

Die Faszination, welche Ameisen auf Lappenstare ausüben, zeigt auch folgendes Beispiel: ♀Gl mied zwar die unmittelbare Ameisengegend (Motivation „Angst"), ließ sich aber in einiger Entfernung davon nieder, blickte zur „Ameisengegend", sträubte Kopffedern und zitterte mit den Flügeln. Die beiden letzten Verhaltensweisen finden sich in „inneren" Konfliktsituationen von ♀Gl, die von einer Unterlegenheit gegenüber Artgenossen herrühren.

8. Diskussion

Unter sozialen Tieren, bei denen keine Arbeitsteilung wie etwa bei manchen Insekten herrscht, weisen die Gruppenangehörigen eine Tendenz zur gleichen Betätigung auf. Zumindest sind alle Individuen einer solchen Gemeinschaft in ein Raum-Zeit-System integriert. Besonders wichtig ist Gruppenkoordination im Zusammenhang mit Ortswechsel. Die Stimmungsübertragung stellt eine Möglichkeit dar, daß sich die Mitglieder eines Sozialverbandes gleichartig verhalten. In dieser Studie wurde sie für den Lappenstar in verschiedenen Bereichen (z. B. Sonnenbaden) beschrieben. Beim Lappenstar scheinen außerartliche Reize eine synchronisierende Wirkung zu erzielen (vgl. Liversidge 1961). Darauf deutet das Gebaren beim Erscheinen von Heuschrecken (s. 5.; vgl. a. Liversidge 1961).

Beim Lappenstar führen autochthone Verhaltenselemente Stimmungsübertragung herbei und besitzen somit zusätzlich Mitteilungscharakter. Darüberhinaus gibt es vielleicht Elemente, deren Aufgabe ausschließlich oder weitgehend in der Stimmungsübertragung liegt, z. B. die Körperhaltung vor dem Abfliegen (s. 4.).

Zusammenfassung

In einer Volierenstudie untersuchte ich beim Lappenstar *(Creatophora cinerea)* nicht-epigames Verhalten.

Flugunruhe, Nahrungsaufnahme, Rekeln, Gähnen, Putzen, Wasser-, Sonnenbaden und das Einemsen werden behandelt. Soziale Aspekte wie z. B. Stimmungsübertragung, Ausdruck und Geselligkeitsbedürfnis dieses Distanztieres berücksichtige ich. Im Benehmen gibt es individuelle Unterschiede.

Summary

Observations on the non-epigamous Behaviour of the Wattled Starling, *Creatophora cinerea* (Meuschen)

The non-epigamous behaviour of the Wattled Starling in an aviary was studied.

Flying phases, eating behaviour, stretching, yawning, preening, water and sun bathing, and „anting" are observed. Social aspects, i. e. transmission of moods, expressive behaviour, the need of social contact of this „Distanztier" are taken into account. There are individual differences in behaviour.

Literatur

Andrew, R. J. (1956): Intention movements of flight in certain passerines, and their use in systematics. Behaviour 10: 179—204.

Berndt, R., und W. Meise (Hrsg.) (1958—1966): Naturgeschichte der Vögel. Bde. 1—3. Stuttgart.

Crandall, L. S. (1949): Notes on seasonal changes in *Creatophora cinerea*, the wattled starling. Zoologica 34: 103—106.

Kramer, G. (1930): Bewegungsstudien an Vögeln des Berliner Zoologischen Gartens. J. Orn. 78: 257—268.

Liversidge, R. (1961): The wattled starling *(Creatophora cinerea)* (Meuschen). Ann. Cape Prov. Mus. 1: 71—80.

Newelowsky, W. (1972): Untersuchungen über die biologische Bedeutung und die Motivation der Zirkelbewegung des Stars *(Sturnus v. vulgaris)*. Z. Tierpsychol. 31: 474—502.

Nguyen-Clausen, A. (1975): Zum Aktivitätsverlauf des Verhaltensmusters Putzen bei einer Gruppe von Haubenmainahs, *Acridotheres cristatellus* (GM.). Behaviour 53: 91—108.

Nicolai, J. (1962): Über Regen-, Sonnen- und Staubbaden bei Tauben (Columbidae). J. Orn. 103: 125—139.

Querengässer, A. (1973): Über das Einemsen von Singvögeln und die Reifung des Verhaltens. J. Orn. 114: 96—117.

Scherpner, C. (1970): Der Wiederaufbau des Frankfurter Zoos mit besonderer Berücksichtigung des Ausbaus der Zooerweiterung. Zool. Garten (N. F.) 38: 263—280.

Webb, C. S. (1951): The wattled starling *(Creatophora carunculata)*. Avicult. Mag. 57: 79—82.

Anschrift des Verfassers:

Walter A. Sontag jr., Institut für Zoologie der Johannes Gutenberg-Universität, Saarstraße 21, Postfach 3980, 6500 Mainz, BRD.

Eine melanistische Schlanknatter, *Coluber najadum kalymnensis* n. subsp. (Colubridae, Serpentes), von der Insel Kalymnos (Dodekanes, Ägäis).

von

BERT SCHNEIDER, Pirmasens

Im Verlauf eines sommerlichen Sammelaufenthaltes (1977) auf der Insel Kalymnos, konnte ich ein einziges Exemplar einer neuen Schlanknatter erbeuten. Ein weiteres, allerdings juveniles Tier wurde mir 1978 von Inselbewohnern gebracht, die es in ihrem Olivengarten erschlagen hatten.

Obwohl nur ein adultes Belegexemplar vorliegt, glaube ich, daß die Aufstellung einer neuen Subspezies gerechtfertigt ist. Indizien dafür sind eigene Beobachtungen von zwei weiteren melanistischen Tieren an weit auseinanderliegenden Stellen der Insel, sowie die Tatsache, daß die befragten Inselbewohner betont dünne, lange und schwarze Schlangen in jedem Falle kannten, daß ihnen braun oder grau gefärbte Schlangen gleicher Gestalt und Größe aber unbekannt waren.

Coluber najadum kalymnensis **ssp. nov.** (Abb. 1)

Holotypus: ZFMK 24933, ♀, SW-Kalymnos, südl. des Klosters Agios Ekaterinis, ca. 150 m NN, leg. B. Schneider, 2. 8. 1977.

Paratypus: Coll. Schneider Nr. 1500, SW-Kalymnos, Kantouni, ca. 40 m NN, leg. J. Gerakios, Frühjahr 1978.

Diagnose: Eine Inselrasse von *Coluber najadum*, die sich durch einen ausgeprägten Melanismus der adulten Tiere von allen anderen *Coluber-najadum*-Populationen unterscheiden läßt.

Beschreibung des Holotypus (Abb. 1a): Körper sehr schlank, Kopf deutlich vom Rumpf abgesetzt, Kopf verschmälert sich nach vorn nur sehr allmählich, Schnauze abgerundet. GL = 1020 mm, KR = 695 mm, SL = 325 mm. Rostrale etwa doppelt so breit wie hoch und von oben sichtbar. Internasalia geringfügig kürzer als die Praefrontalia. Frontale ist breiter als Supraoculare.

Frontale etwa 1,7mal so lang wie breit, länger als seine Entfernung von der Schnauzenspitze und kürzer als die Parietalia. Loreale etwa so breit wie hoch.

2 Praeocularia, 2 Postocularia, 2 + 3 Temporalia, 8 Supralabialia (das 4. und 5. stehen mit dem Augenunterrand in Kontakt), 8 Sublabialia.

Die Schuppen besitzen Apikalgruben und sind glatt (bei 50facher Vergrößerung ist eine Feinstruktur aus Längsrillen erkennbar).

Sq. 17—19—15 (über dem 10., 110. und 200. Ventrale), V. 209 + $^1/_1$, Sc. 122 + 1, V./Sc. = 1, 79.

Die gesamte Oberseite ist dunkel-braun-schwarz gefärbt. In dieser Grundfärbung erkennt man jedoch noch deutlich die hell umgrenzten dunklen Augenflecke (12/11).

Prae- und Postocularia, Supra- und Sublabialia sowie die Kinn-Schilder sind weiß.

Die Unterseite ist hell-bläulich-grau. An den Seiten der Ventralia ist eine vermehrte Einlagerung von blauem Pigment zu sehen. Die Hinterränder der Ventralia sind aufgehellt, das Anale ist weißlich.

Beschreibung des Paratypus (Abb. 1 b):

Körperform wie beim Typus-Exemplar, wobei die Kopfform durch die beim Fang erlittenen Verletzungen nicht mehr deutlich hervortritt. GL = 671 mm, KR = 470 mm, SL = 201 mm. Rostrale, Internasalia und Loreale sind durch o. a. Verletzungen so sehr beschädigt, daß über ihre Form und Maße keine Aussagen gemacht werden können. Das Frontale ist breiter als das Supraoculare und etwa 1,4 mal so lang wie breit. Die Parietalia übertreffen des Frontale an Länge. 2 Praeocularia (li/?), 2/? Postocularia, 2 + 3 Tempoaralia, 8/? Supralabialia (das 4. und 5. in Augenkontakt), 8/? Sublabialia.

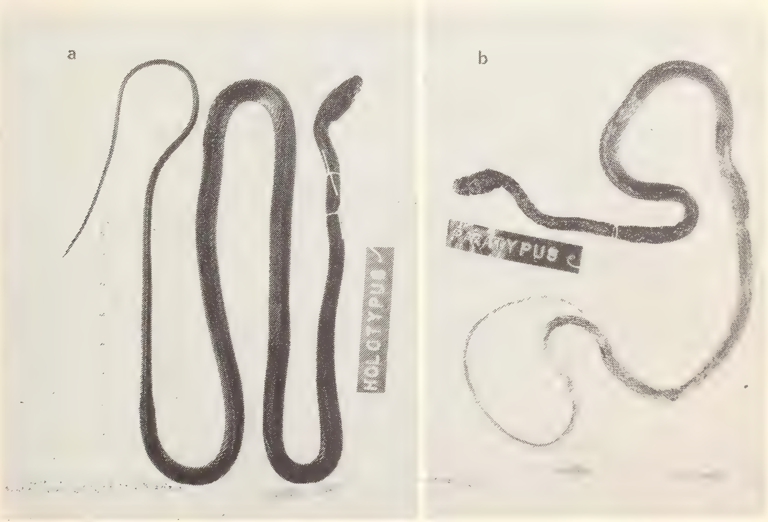


Abb. 1: *Coluber najadum kalymnensis* ssp. nov. a. Holotypus, b. Paratypus. Photo Mus. Koenig (H. Unte).

Die Schuppen der Dorsalseite besitzen Apikalgruben und entsprechen auch in der Struktur denen des Typus-Exemplars.

Sq. 17—17—13 (über dem 10., 110. und 210. Ventrale), V. 218 + $^1/_1$, Sc. 121 + 1, V./Sc. = 1, 80.

Die Oberseite ist braun-grau und hellt sich caudad auf. Die seitlichen Augenfleck-Längsreihen sind schwarz und die Vollständigkeit der hellen Umrandung nimmt nach hinten ab, um schließlich ganz zu fehlen.

Die Zahl der Augenflecke beträgt 13/15, davon sind 9/8 weiß gerandet.

Prae- und Postocularia, Supra- und Sublabialia sind ebenso wie die gesamte Unterseite gelblich-weiß gefärbt und ohne eine Fleckung.

Beziehungen: Die am benachbarten türkischen Festland lebende *Coluber-najadum*-Population dürfte die Ausgangsgruppe für unsere Inselrasse darstellen.

Außer dem Melanismus der adulten Tiere treten, sieht man von der niedrigen Dorsalschuppenzahl (17) des Paratypus ab, keine signifikanten Unterschiede zu türkischen Tieren auf. Die geringe Differenzierungshöhe der Kalymnos-Population ist mit höchster Wahrscheinlichkeit bedingt durch die erst kurze Isolation auf dieser Insel.

Kalymnos liegt noch innerhalb der 100-m-Isobathe (ca. 98 m), was, bezogen auf die glazial-eustatischen Meeresspiegelschwankungen, eine erst postglaziale Ablösung vom türkischen Festland vermuten läßt.

Dabei ist zu vermerken, daß bei allen übrigen bekannten Inselpopulationen der Schlanknatter keine Rassenbildung bekannt wurde, sieht man von dem zweifelhaften Status der Tiere von Rhodos ab (vgl. Wettstein, 1953), die zumindest Ansätze zu einer Differenzierung erkennen lassen. Mit Aufstellung der neuen Inselrasse muß die türkische Population wieder *Coluber najadum najadum* genannt werden. Seitdem Baran (1976) *dahlii* in die Synonymie der Nominatform gestellt und die frühere Subspezies *rubriceps* als eigene Art *(Coluber rubriceps)* abgetrennt hatte, wurde *Coluber najadum* als monotypische Spezies geführt.

Eine Untersuchung der gesamten *Coluber-najadum*-Gruppe soll jedoch einer zukünftigen Arbeit vorbehalten bleiben.

Der bei der Kalymnos-Population auftretende Melanismus hat eine Parallele in *Coluber gemonensis gyarosensis*, die von Mertens (1968) von der Insel Gyaros beschrieben wurde. Auch hier sind die juvenilen Tiere normal gefärbt und werden erst im Alter melanistisch.

Ökologie: Auf Kalymnos findet sich auf der Decke von hellen mesozoischen Massenkalken vor allem im Bereich der Berghänge ein mehr oder weniger dichter Bewuchs von strauchförmigen Hartlaubgewächsen. Unter ihnen dominiert *Origanum* spec. Der Fundort des Typus-Exemplars der neuen Schlanknatter liegt in einem solchen Gebiet (Abb. 2).

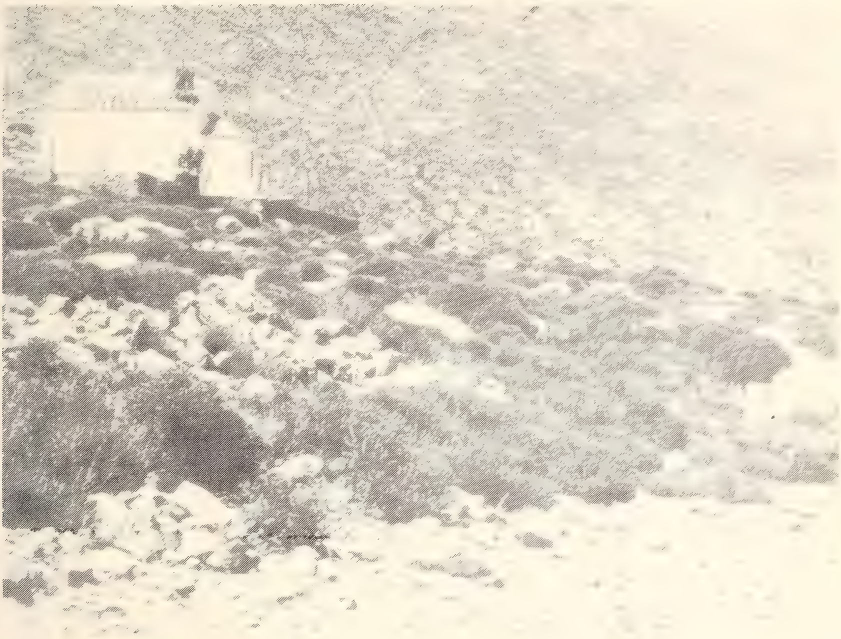


Abb. 2: Fundplatz des Holotypus. Photo Verf.

Beim Fang versuchte das Tier unter Steinen zu verschwinden. Beobachtet wurden weitere Exemplare in verschiedenen Gebieten der Insel und teilweise in anderen Biotopen:

a) Zwischen Kantouni und Agios Fotini beim Verschwinden in einer Legmauer in ähnlicher Umgebung wie das Typus-Exemplar.

b) Bei Arginontas in einem Olivenhain, wo das Tier in einem Steinhaufen aus Lesesteinen Zuflucht suchte. *Coluber najadum* war als einzige Schlangenart außerhalb von Siedlungen und Gärten auch in den Mittagsstunden der Sommermonate aktiv. In gleichen Biotopen fanden sich ebenfalls aktiv *Agama stellio* und *Ophisops elegans*.

Danksagung: Für die Unterstützung meiner Sammeltätigkeit bedanke ich mich herzlich bei Herrn Jon Gerakios (Kantouni/Kalymnos).

Die Möglichkeit, ein reichhaltiges Vergleichsmaterial von *Coluber najadum* aus dem gesamten Verbreitungsgebiet zu untersuchen, verdanke ich den Herren Dr. W. Böhme (Bonn), Dr. K. Klemmer (Frankfurt a. M.), Prof. Dr. P. Müller (Saarbrücken), Dr. O. Rieppel (Basel) sowie Fr. Dr. Roux-Estève (Paris).

Literatur

Baran, I. (1976): Türkiye yilanlarinin Taksonomik Revizyonu ve coğrafi Dağilişlari. — Türkiye Bilimsel ve Teknik Arastirma Kurumu, Proje No: Tbag-53: 177 p., Ankara.

Mertens, R. (1968): Eine schwarze Zornnatter von den Cycladen: *Coluber gemonensis gyarosensis* n. subsp. Senckenbergiana biol., 49 (3/4): 181—189.

Wettstein, O. (1953): Herpetologia aegaea. Sitzber. österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. I, 162 (9/10): 651—833. Wien.

Anschrift des Verfassers: Dr. Bert Schneider, Orleansstraße 36, D-6780 Pirmasens.

Notes on the Vocalisations of some Amphibians from the Serengeti National Park, Tanzania[1])

by

P. VAN DEN ELZEN, Bonn, and D. A. KREULEN, Haren

Received Sept. 1979

Anuran vocalisations are a convenient aid in the detection of individuals and breeding aggregations in the field. Amphibian mating calls also proved effective for the taxonomic differentiation of sibling species (Menzies & Zweifel 1974, Dubois 1975, van den Elzen 1976 a) and contributed to a better understanding of i. a. the *Bufo regularis* species complex (Keith 1968, Passmore 1972, Tandy & Keith 1972). Schiøtz (1964, 1967, 1975) was the first to publish a series of objective descriptions, as sonagrams, of the mating calls of African anurans. Recently Amiet (1973, 1974, 1976) and Amiet & Schiøtz (1972, 1974) described the mating calls of many species from Cameroon. Channing (1976 a, 1976 b), van den Elzen (1976 b, 1977, 1978), Passmore (1976, 1977) and Passmore & Carruthers (1975) presented data on australafrican amphibia. An assessment of the geographical variation of call structure or the study of parapatric and sympatric hybrid taxa remains to be made.

Wickler and Seibt (1974) already published sonagrams from the Serengeti, dealing with *Bufo regularis* and *Kassina senegalensis*. The present paper describes calls of 17 of the 22 amphibian species encountered (Kreulen, unpubl.) in the Serengeti. Sonagrams of mixed choruses are also presented. These add further data to those presented by van den Elzen and van den Elzen (1977) (vide also Hödl (1977)) demonstrating the use of different acoustical niches which, in addition to other parameters, may reduce interspecific interaction during courtship and may be essential for intraspecific communication.

Recording localities

Occasional recordings were made near Seronera and Kirawira, in the Serengeti National Park, Tanzania, during the period from 1970—1975. The park lies in the corner between the eastern shore of Lake Victoria and the Tanzania — Kenya border. Its gently undulating topography is covered with various savanna vegetation types described by Herlocker (1975) and Schmidt (1975). Data on rainfall and climate have been published by Norton-Griffiths et al. (1975), and by Pennycuick & Norton-Griffiths (1976).

---

[1]) Serengeti Research Institute Publication no. 257

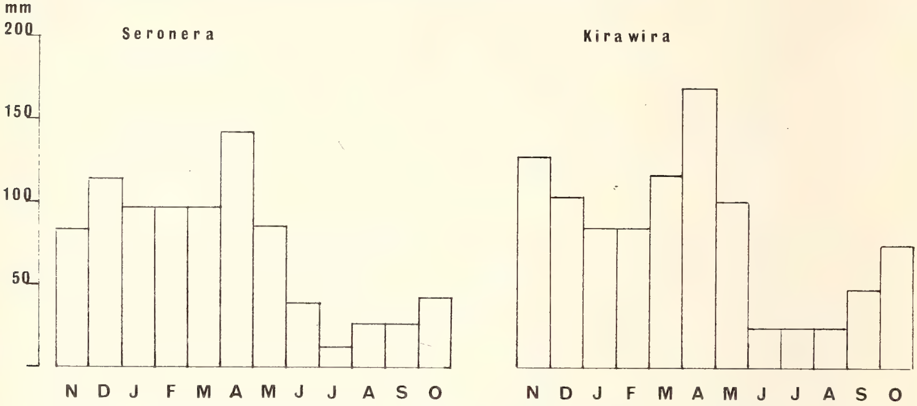


Fig. 1 Ten year (1962—1972) mean annual rainfall in the central region and the western corridor of the Serengeti National Park, Tanzania (after Norton-Griffiths et al. 1975).

Seronera lies in the centre of the Park, it is the Park's Headquarters and has a tourist lodge. The position is 34°49' East, 2°26' South and the altitude is 1510 m. The mean annual rainfall is ca. 800 mm, which is distributed according to a marked seasonal cycle (fig. 1). About 83 % of the total rain falls in the wet season from November — May, with peaks in December and April. The coefficient of variation of the year to year variability in total wet season rainfall is 25 % (S. D. as a % of the mean). Rain usually occurs as sporadic afternoon thunderstorms, so that many days during the wet season pass without any rain. The dry season ranges from June — October, July being the dryest month. Herlocker (1975) classified the vegetation at Seronera as semi-deciduous to deciduous thorn tree woodland with the genus *Acacia* dominant among the trees, *Pennisetum mezianum* and *Themeda triandra* being conspicuous among the grasses. Burning of the herbaceous cover is a regular phenomenon in this area during the dry season.

Kirawira lies 71 km. WNW of Seronera at 34°13' East, 2°09' South in the so-called western "corridor" of the Park. The altitude is 1195 m. There was formerly a guardpost here and a research station along the upper reaches of a tributary of the Ruwana river. The mean annual rainfall is ca. 1000 mm showing a seasonal distribution as at Seronera (Norton-Griffiths et al. 1975). The vegetation consists of semi-deciduous bushland (Herlocker 1975), i. e. evergreen thickets with emergent semi-deciduous thorn trees alternating with open grassland where *Chrysochloa orientalis* is one of the characteristic species.

Methods

All recordings were made with a Philips portable cassetterecorder (No. 2202) and its standard microphone. Recording was usually carried out in the evening between $19^{h}30$ and $23^{h}00$ when calling activity was highest. The ambient air temperature was not measured at the recording site but the corresponding (in time) minimum-maximum temperatures, recorded at the Research Institute, 5 km east of Seronera, are given when available. The calls were analysed using a Kay Electric 7030 A sonagraph. The sonagrams were produced in wide (filter band width 150 Hz) and the spectral characteristics were gained from these.

Results

1. Calling sites

As several different calling sites were visited a short description of each is given to illustrate, that different species gathered at a breeding site can have different microhabitat preferences.

At Galens Drift, Seronera, a temporary pool with a maximum depth of 75 cm is formed in the stream bed behind a concrete drift on the road between Seronera and the Serengeti Research Institute (Fig. 2). The edges were sparsely covered with partly submerged sedges, grasses, etc., the banks were lined with bushes and larger trees. Up to nine species of anurans were heard calling simultaneously from the waters of this pool. Of the 15 species breeding in this pool the calls of the following were recorded: *Xenopus borealis* Parker, 1936; *Cacosternum boettgeri* (Boulenger, 1882); *Phrynobatrachus acridoides* (Cope, 1867); *Phrynobatrachus natalensis* (Smith, 1849); *P. ukingensis mababiensis* Fitz Simons, 1932; *Ptychadena mascareniensis* (Duméril et Bibron, 1841); *Chiromantis petersii* Boulenger, 1882; *Hyperolius viridiflavus goetzei* Ahl, 1931; *Kassina senegalensis* (Duméril et Bibron, 1841); *Leptopelis bocagei* (Günther, 1864) and *Phrynomerus bifasciatus* (Smith, 1847).

The *Hyperolius* were clinging to sedges and other plants standing in the water and along the edge at varying heights above the surface. The *Cacosternum* sat in or just above the water amongst the vegetation. The *Phrynobatrachus natalensis* sat partly under water on plants or in the shallows near the edge. *Kassina* were seen on the ground between grass clumps near the edge of the pool or sometimes partly submerged between inundated vegetation. The *Phrynobatrachus ukingensis mababiensis* were sitting in bushes or tall grass up to 1 m above ground level near the pool's edge. One amplexed pair of *Phrynomerus* and two pairs of *Hyperolius* were floating in the

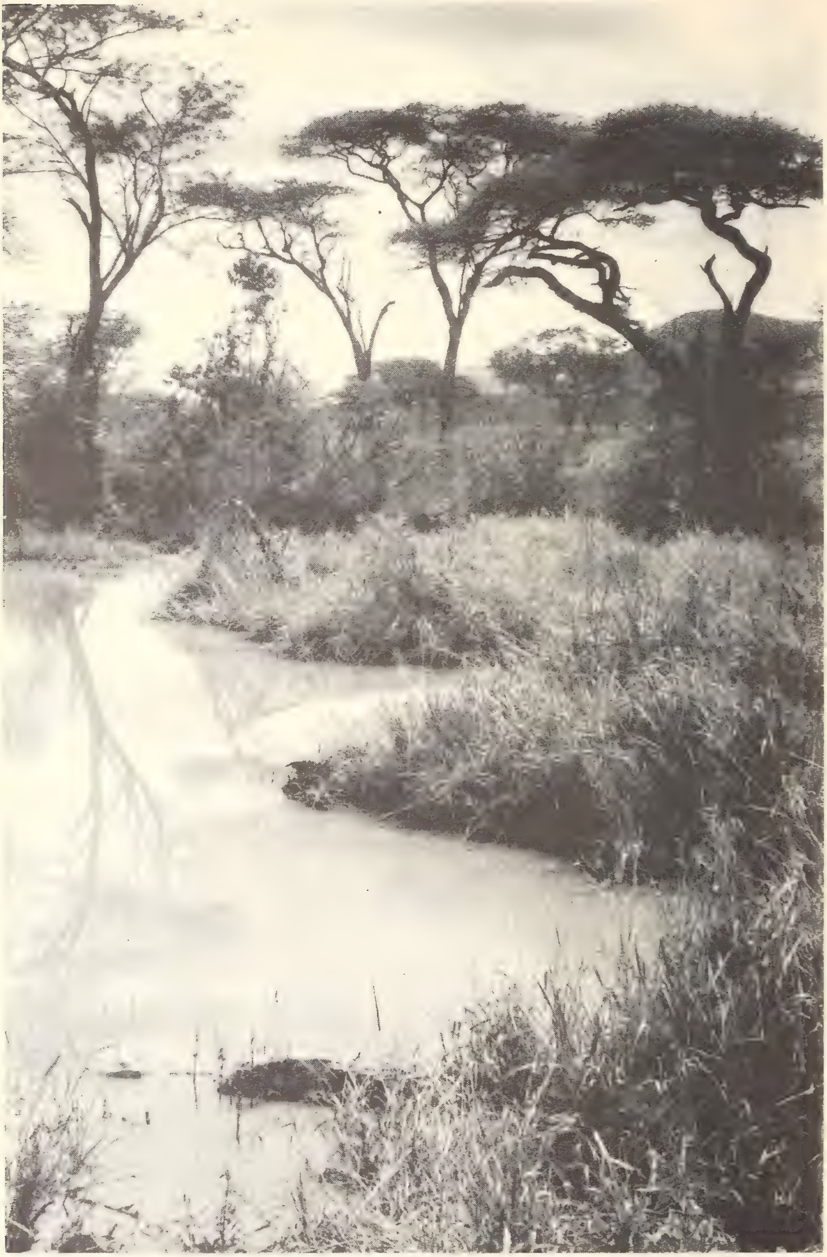


Fig. 2 Ephemeral pool in drainage line at Galens drift, Seronera. Overflowing on 24 April, 1971. Breeding habitat of 15 species of anurans.

water between the vegetation. The *Phrynobatrachus acridoides* were calling from a large patch of grasses and sedges standing in the water. *Ptychadena mascareniensis* sat partly submerged in between vegetation.

The same evening another breeding congregation was observed at the Lodge dam, Seronera. This is a shallow basin formed behind a dam with mudflats around it. The following species were observed calling: *Bufo regularis gutturalis* Power, 1927; *Cacosternum boettgeri; Phrynobatrachus natalensis; Ptychadena anchietae* (Bocage, 1867); *Chiromantis petersii; Hyperolius viridiflavus goetzei; Kassina senegalensis. Ptychadena mascareniensis* was also present but not calling. The *Bufo* were sitting on the wet mudflats or partly submerged in the water, usually partly under plant cover. Both *Ptychadena* sat, more or less exposed, on the mudflats between the plants, some partly submerged. The *Hyperolius* were amongst and on the vegetation above the water or the banks. The *Cacosternum* called from a sedge clump above water level.

On the 3rd December, 1970, *Bufo regularis gutturalis* and *Phrynobatrachus natalensis* were sitting along the edges of a small, temporary buffalo wallow in open woodland near Seronera. Some vegetation grows along the edges but it only contains water during short periods in the rainy season.

After heavy rain the previous day and earlier during the same day (115 mm), *Phrynomerus bifasciatus* started calling from flooded grassland near Seronera on 8 November, 1972. The frogs were sitting partly submerged or on damp ground between grass tussocks. *Bufo regularis gutturalis, Cacosternum boettgeri, Phrynobatrachus acridoides, Ptychadena anchietae, Kassina senegalensis* and *Leptopelis bocagei* were heard as well. *Cacosternum* called, sitting erect halfway above the water level, resting the anterior part of its body on a stem or a blade of grass; they usually sit well-concealed under overhanging vegetation. The *Ptychadena anchietae* were shrieking steadily on wet ground, more or less exposed. The *Kassina* were sitting on the ground, hiding between and under the grass clumps.

On the 5th March, 1975, several species *(Cacosternum boettgeri, Phrynobatrachus acridoides, P. natalensis, Ptychadena anchietae, Chiromantis petersii, Hyperolius viridiflavus goetzei, Phrynomerus bifasciatus)* were heard calling from a shallow, temporary pool in the gravel pit. Situated at the "Dikdik corner" between Seronera and the Research Institute the pond contains little aquatic and marginal vegetation. The *Hyperolius* were sitting above the water (up to 50 cm), clinging to grass stems. *Phrynobatrachus natalensis* sat, partly submerged, near the edge or under plant cover near the middle of the pond. *Cacosternum* called just above water level, or floating, supported by vegetation. *Chiromantis* and *Ptychadena* were sitting on bare ground along the edge, more or less exposed. *Phrynomerus* may be found sitting on the soil between grass clumps, in the entrance to a rodent's burrow or the chimney of a termite mound, but they also called from underneath a log and while floating in the water among some vegetation.

The 6th March, 1975, a brief, weak chirp or buzz, probably *Hyperolius nasutus* Günther, 1864, was heard from a mat of *Pistia stratiotes* covering a deep, permanent pool in the riverbed of a tributary of the Ruwana River near the Kirawira Research Station, about 1 km downstream from the abandoned guardpost. Reed patches grow in the water. The banks are partly devoid of any vegetation due to the frequent trampling by game coming to drink here. There are however, er, some trees and bushes along the bank. At the time, early evening, several *Hyperolius viridiflavus goetzei* had started to call. Later, about 24^{h}55 *Bufo regularis gutturalis,* one *Dicroglossus occipitalis* (Günther, 1858) and *Ptychadena anchietae* were also calling. The toads were sitting partly submerged near the edges, the *Ptychadena* kept to the edges and the *Dicroglossus* was floating on the water surface, swimming every so often from one side of the pool to another, calling from different positions.

During the same evening *Ptychadena floweri* (Boulenger, 1917) was heard from a shallow, temporary puddle surrounded by grassland, on the open plain near Kirawira. The frog sat partly submerged, at the base of a grass tussock at the edge of the puddle.

Another water hole, at Kirawira, close to a thicket and some *Acacia* trees, served as a wallow and drinking place for various ungulates, resulting in many hoofprints in the mud. These hoofprints, in that they often hold water, may enable tadpoles to metamorphose all the same. At 23^{h}00 *Cacosternum boettgeri, Ptychadena anchietae, Tomopterna marmorata* (Peters, 1854) and *Phrynomerus bifasciatus* were calling. The *Tomopterna* were on the ground between clumps of short grass close to the puddle's edge, the *Ptychadena* sat on bare mud more or less exposed. The *Cacosternum* called from a grass clump near the edge and *Phrynomerus* sat on the ground near the puddle but also farther afield. A mating pair of *Kassina senegalensis* was noted, but none were calling at the time.

2. Species accounts

During the past years new information has become available on the genus *Xenopus* and several taxonomic problems were solved (Tymowska 1976; Tinsley et al. 1979; Vigny 1977). A survey of the mating calls of 12 *Xenopus* species was presented by Vigny (1979).

The calls recorded at Seronera (Plate I, fig. A) at approx. 16° C are very similar to those depicted by Vigny (1979) as short calls by X. *muelleri* (Peters, 1844), but the repetition rate and the absence of trills indicate them to belong to X. *borealis*. Acoustically they make the impression of constantly repeated ting, ting, ting sounds. Their fundamental frequency lies between 1000—1300 Hz, the number of calls/min is ca. 128—132. A comparison of the calls with those already published, recorded at 25° C WT, shows a negative correlation of interval length and water temperature. This was demonstrated experimentally under laboratory conditions, using X. *borealis*, too. No excitement calls were heard.

According to Vigny (1977) X. *borealis* only occurs in Kenya, the Tanzania species being X. *muelleri*. It may well be, therefore, that X. *borealis* reaches its southernmost distributional limit in the Serengeti. X. *muelleri* is known to occur south of Lake Victoria and east of the Rift extending across the border into southern Kenya. More intensive collecting in the Serengeti might show X. *borealis* and X. *muelleri* populations, otherwise allopatric, to come into contact here. Should sympatric populations exist, this would support the claim that mating calls of sympatric species are often more differentiated than those of closely related allopatric ones, the mating call of X. *borealis* consisting of a simple pulse train whereas the X. *muelleri* call is a complex pulse train.

Bufo regularis gutturalis was long known from the literature as „*Bufo regularis* East". Field work proved it to be identical with *Bufo gutturalis* (Tandy et al., 1976). It is known from western Uganda eastwards and from there south to Natal. The mating call recorded (Plate I, fig. B) does not deviate from the normal range of 11—26 passive pulses per pulse train (Tandy and Keith, 1972). The number of pulse trains per complex pulse train is variable (21—36 calls/min for the Serengeti material). Wickler and Seibt (1974) described calling and answering behaviour among ♂ of the Serengeti population.

The genus *Cacosternum* is basically non-tropical with five forms occurring in southern Africa and one, *C. leleupi* Laurent, in Katanga. Relic populations of *C. boettgeri* exist in the East African highlands. The mating call (Plate I, fig. C) has been described for South West Africa material (van den Elzen and van den Elzen, 1977). In the Serengeti 11—20 calls/min are the average. Each call is composed of approximately 6—8 double or triple pulses, the first 3 of a pulse train being double, the last ones sometimes are triple. No territorial or aggressive calls were heard. The pulses have a frequency intensity maximum at 4500 Hz. Calls last an average 0.8 sec, the interval between consecutive calls is 2.2 secs.

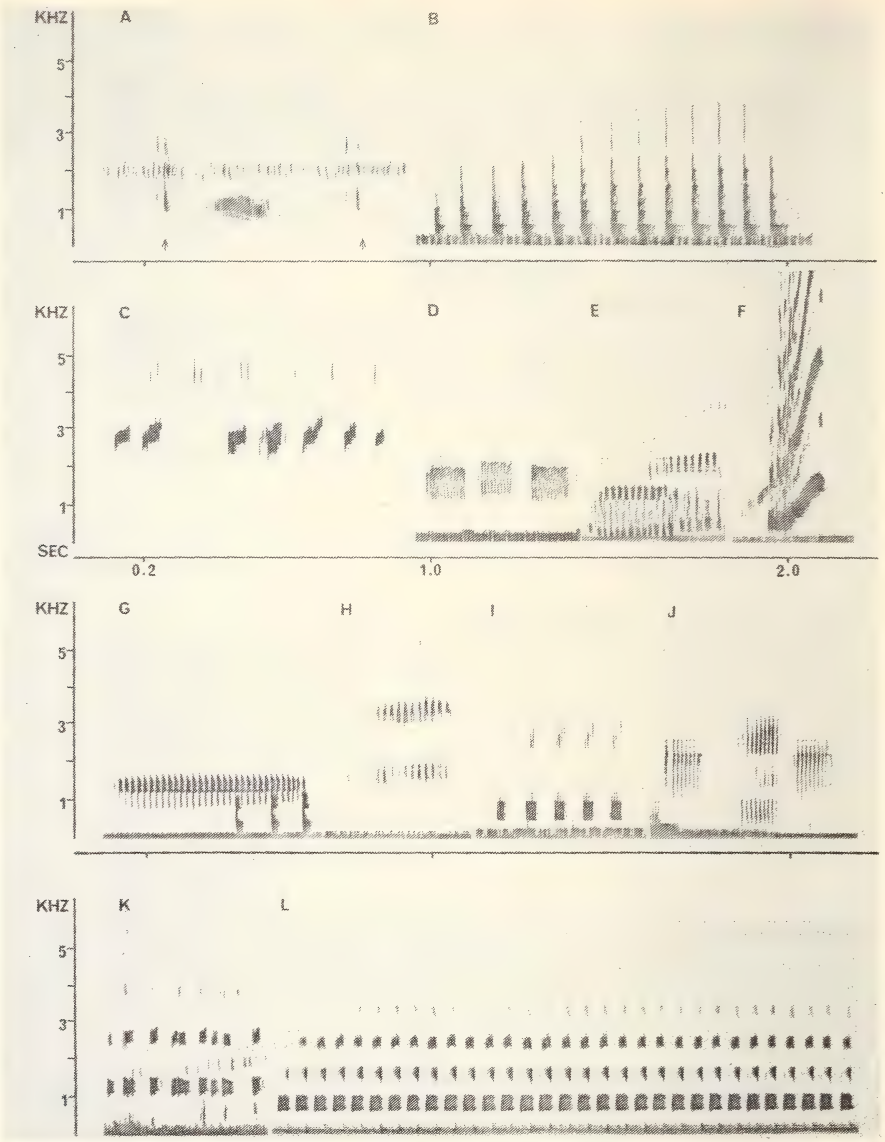


Plate I Sonagrams of the mating calls of some Serengeti amphibians. A. Two *Xenopus borealis* „clicks" and one *Leptopelis bocagei* call. B. *Bufo regularis gutturalis.* C. *Hyperolius viridiflavus goetzei, Cacosternum boettgeri* at 5 kHz. D. *Phrynobatrachus acridoides.* E. *Dicroglossus occipitalis* F. *Kassina senegalensis.* G. *Phrynobatrachus natalensis.* H. *Ptychadena anchietae.* I. *Ptychadena floweri. J. Ptychadena mascareniensis* (middle call) and *Phrynobatrachus acridoides.* K. *Tomopterna marmorata. L. Phrynomerus bifasciatus.*

Dicroglossus occipitalis occurs from Senegal to East Africa and Angola in open savanna country. Its mating call (Plate I, fig. E) is known for Cameroon material (Amiet, 1974) and shows the following characteristics: 12 pulses/call, duration 0.2 sec, intervals 0.2 sec, fundamental frequency 400—1100 Hz with an emphasized harmonic at 3000 Hz. Serengeti specimens call 36—44 times per minute, a call lasts 0.2 sec and the intervals between successive calls vary in length from 1.1—1.4 secs. Each call is composed of 12 pulses. The frequency intensity maximum is at 1000—1500 Hz with an energy band at approximately 500 Hz.

The call of *Phrynobatrachus acridoides,* (Plate I, fig. D) which ranges from the northern Zululand coast through East Africa north to Kenya, is a loud, raucous, hoarse "waak-waak-waak-waak" (Stewart, 1967). The species may be heard day and night, unlike *P. natalensis* which calls more often during late afternoon and long into the night. The call is composed of many figures repeated at a rate of 192—216 per minute. The frequency intensity maximum lies between 1400—1600 Hz. Each figure, or pulse train, lasts approx. 0.23 sec with an interval length of 0.31 sec. The species also seems to have a chorus call which is shorter, lasting 0.12 sec with an interval of 0.25 sec between consecutive figures.

Phrynobatrachus natalensis, practically ubiquitous in savanna regions south of the Sahara, excepting the southwestern Cape Province and the Moçambique plain, utters a call which is somewhat similar to that of *Bufo regularis* Reuss, 1834, but not so loud and heavy; it reminds of *P. acridoides,* the repetition rate being much slower though. Sierra Leone specimens (Schiøtz, 1964) utter a series of deep buzzes in unmeasured rhythm. Each motif consists of 35—40 figures, the duration is 0.3 sec with a frequency intensity maximum at 1500 Hz. Serengeti specimens (Plate I, fig. G) call at a rate of 48—56 pulse trains/min, the frequency intensity maximum is at 1100—1500 Hz and each pulse train consists of 33—44 pulses. One motif lasts on average 0.62 sec with a 0.69 sec interval between consecutive motifs.

The call of *Phrynobatrachus ukingensis mababiensis* (Plate II, fig. A) reminds one of *P. calcaratus* (Peters, 1863) from Ghana. This species also has a very high-pitched buzzing call. Wager (1965) describes the call as sounding somewhat like a cricket, each trill lasting from 30—60 secs. Stewart (1967) gives a similar account for this species, which ranges from southeastern Africa to Tanzania and westward across northern Botswana to the northern parts of South West Africa (Namibia) and southern Angola. The available material does not permit a detailed analysis but the trill consists of a pulse train emitted at the rate of 25—49 pulses/sec *(P.*

calcaratus has a repetition rate of approx. 100 pulses/sec.). The frequency intensity maximum is situated between 5000—5500 Hz.

Several papers have been published on the vocalisations of members of the genus *Ptychadena* (Amiet, 1974; Passmore 1976, 1977; Schiøtz, 1964). Some deal with west African material, others with specimens from southern Africa.

The mating call of *Ptychadena anchietae* (Plate I, fig. H), which is distributed from eastern Natal to Eritrea, gives the impression of a high-pitched screech, much like rusty hinges being turned at a fast pace. Stewart (1967) finds it to be similar to that of *Phrynobatrachus natalensis* and *Ptychadena oxyrhynchus* (Smith, 1884). The calls follow each other at one second intervals. Passmore (1977) notes a frequency range of 1600—2200 Hz and remarks that, in the chorus call, the duration is decreased and the repetition rate accelerated. An analysis of the material available to us showed that the species vocalises at a rate of 56—96 calls/min, each call is built up of 12—45 pulses and it lasts an average 0.3 sec. The intervals last 0.93 sec. The fundamental frequency lies between 1500—2000 Hz, harmonics are situated at the 3400 Hz, 5000 Hz and 7000 Hz marks.

The mating call of *Ptychadena floweri* (Plate I, fig. I) was first published from Ghana as *Abrana floweri* (Schiøtz, 1964). It sounds like a dry rattle or a machine-gun. Each call is composed of 6—7 short figures with 5—6 segments. The frequency-intensity maximum is at 3000—4000 Hz, the depicted call demonstrates a fundamental frequency of approx. 500 Hz. Amiet (1974) confirms these data from Cameroon, his calls show a frequency maximum at 2000—3000 Hz. The species is able to call in a floating position, spread-eagled on the water surface (Amiet, 1974; Stevens, 1974), an unusual attitude for members of the genus during calling. Our material shows that the species calls at a rate of 32—36 calls/min. The calls are composed of an average 5.8 (4—7) pulse trains per call, which pulse trains are themselves built up of 7 pulses, the first pulse train of such a complex call usually being the shortest and consisting of 5 pulses. The duration of such a complex pulse train is 0.36 sec and the frequency shows a distinct high-intensity band between 400—900 Hz with a harmonic at approx. 2500 Hz. *P. floweri* is known eastwards from Ghana to the Sudan and south till Moçambique.

Ptychadena mascareniensis is a savanna species widely distributed throughout tropical Africa and Madagascar; several subspecies are recognised. Amiet (1974) gives the following information on Cameroon material: call duration 0.15—0.20 sec; intervals approx. 0.30 sec; 22 pulses/call; frequency maximum at 1300—2300 Hz. He further remarks that the species calls during early dawn and morning. Passmore (1977) writes that the Cameroon call seems identical to those obtained at KwaMbonambi, Zululand. His call shows the following characteristics: call duration 0.17 sec; 16 pulses/call; frequency maximum between 2300—3000 Hz. Our material (Plate I, fig. J) shows 12 pulses/call, a duration of 0.12 sec and a fundamental frequency band between 500—1200 Hz with a corresponding harmonic of similar intensity at 2300—3000 Hz. Differences between the various parameters discussed may be due to geographical variation but are certainly a result of the different recording temperatures.

Data on the vocalisations of the genus *Tomopterna* have recently been published (van den Elzen, 1978; van den Elzen and van den Elzen, 1976 b, 1977; Passmore, 1976; Passmore and Carruthers 1975). Serengeti material has already been analysed (van den Elzen, 1978). We only mention the most important parameters of the *T. marmorata* mating call (Plate I, fig. K): duration 0.03 sec, interval 0.11 sec, fundamental frequency 1000—1500 Hz at a temperature of 19.5° C .

The mating call of *Chiromantis rufescens* (Günther, 1868), which ranges from the Nimba Mountain, Guinea, to Uganda, has been described as quiet, inconspicuous, composed of two motifs (Schiøtz, 1967). The first motif consists of a series of clicks, whereas the second is a buzzing, a repetition of approximately 30 pulses. The fundamental frequency is indistinct. Wager (1965) describes the call of *C. xerampelina* Peters, 1854, as a subdued, squeaking noise sounding like "chick — chick — a — chick-chick". This species is known from northern Zululand northwards to coastal Kenya. The quality of the recorded *C. petersii* calls is poor and allows only for a general description. There is a short "creak" motif, consisting of 3—6 pulses. The indistinct fundamental frequency lies between 1000—1500 Hz.

The calls of *Hyperolius viridiflavus goetzei* (Plate I, fig. C) are similar to those of the other forms of the *viridiflavus* superspecies (Schiøtz 1971, 1975). It is a short (0.05 sec) shrill, high-pitched whistle, repeated at approximately 0.6 sec intervals, with a frequency intensity maximum at 2500—3000 Hz. A different call was recorded, which probably belongs to *H. nasutus*. The acoustical impression is a high-pitched, raspy creak repeated at a rate of 40—44 calls/min. The frequency-intensity maximum is between 4000—4500 Hz. The first part of the call is composed of a succession of rapidly rising pulses (9—10 pulses) followed by several double pulses at the level of highest intensity. The species called at Kirawira together with *H. viridiflavus goetzei* on the 6th March, 1975, during early evening.

The voice of *Leptopelis bocagei* is a slow, unmelodic "woi" or "wah" repeated at irregular intervals. The sonagram (Plate I, fig. A) shows a call lasting 0.15 sec with a frequency maximum at 1000 Hz. This is a very inconspicuous species, it is terrestrial and fossorial.

The *Kassina senegalensis* from the Serengeti are acoustically similar to Form 2 of Schiøtz (1975) as their mating calls have a long initial motif broken up into segments. The species emits 7—11 calls/min., which are typical (Plate I, fig. F). Sonagrams of mating calls of the species, sensu lato, have been published Channing, 1976 b; van den Elzen and van den Elzen, 1977; Largen, 1975; Schiøtz, 1967, 1975; Wickler and Seibt, 1974).

Phrynomerus bifasciatus ranges from northern Zululand to Kenya and westward via Botswana to Angola. The length of a mating call (Plate I, fig. L) is variable but usually lasts approximately 2 secs. Up to 12 calls are emitted per minute. The voice is a high-pitched trill with a frequency-intensity maximum at 1000 Hz and 4 harmonics. A pulse train is composed of 31—43 pulse groups, with one pulse group lasting 0.033 sec and the interval between the passive pulses being 0.020 sec.

A comparison with *P. microps* (Peters, 1875), an allopatric West African form shows that its mating call is also a deep, melodious trill, consisting of a long repercussion of short figures (Schiøtz, 1964). It is very similar to the call of *P. bifasciatus* with a frequency-intensity maximum at 1250 Hz and four harmonics. The pulse groups last 0.020 sec and the intervals between the pulses last 0.020 sec as well. The mating call of a third *Phrynomerus, P. annectens* (Werner, 1910), known from Angola and South West Africa (Namibia), has been described by Channing (1976 a). The call is a trill lasting up to 12 secs, the frequency-intensity maximum lies at approx. 2500 Hz. Contrary to *P. bifasciatus* and *P. microps* the complex pulse train is not composed of passive pulses, but is subdivided into pulse trains each consisting of 4—5 pulses; pulses number one and four cover a narrower spectrum than pulses two and three do. The simple pulse trains last 0.023 sec and the intervals between these 0.010 sec. It is interesting to note that the ♂ of this species are extremely territorial, in the Namib, actively attacking any ♂ coming too close and emitting a characteristic territorial call.

3. The chorus

African savanna amphibians are explosive breeders, gathering at suitable spawning grounds after the first rains, the numbers are directly dependent on rainfall and temperature. In such a situation

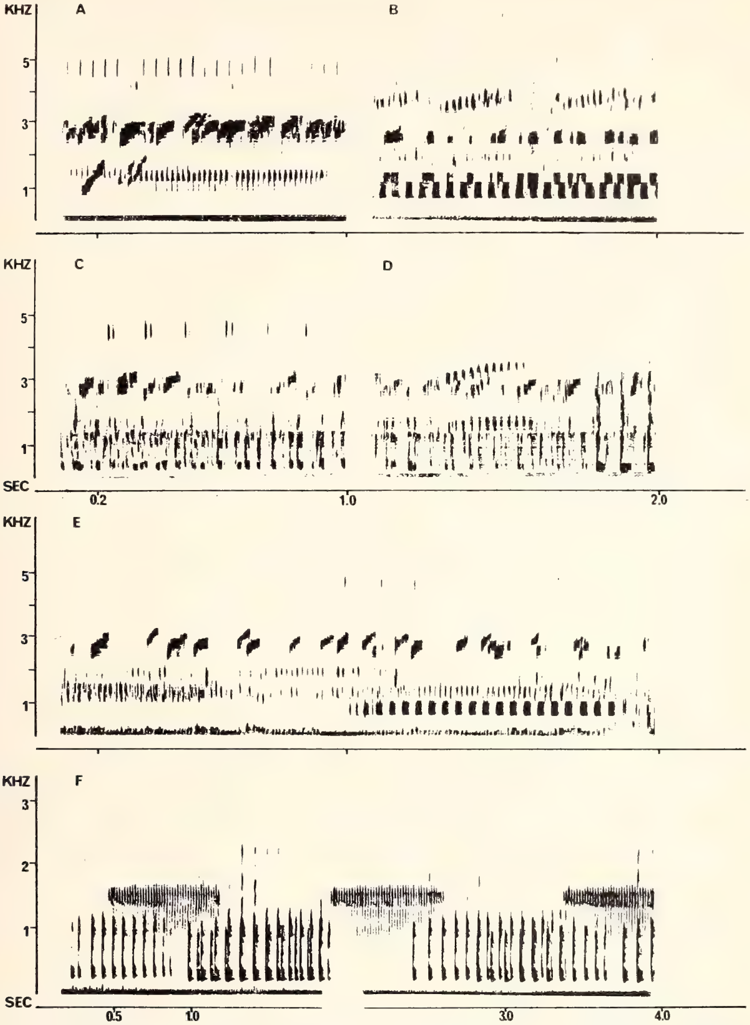


Plate II Sonagrams of some chorus compositions of Serengeti anurans. Species indicated from the lowest frequency up. A. Seronera 22. IV. 1971 *Kassina senegalensis* (glissando figures), *Phrynobatrachus natalensis, Hyperolius viridiflavus goetzei, Phrynobatrachus ukingensis mababiensis.* B. Kirawira 6. III. 1975 *Phrynomerus bifasciatus, Tomopterna marmorata, Ptychadena anchietae.* C. Seronera 22. IV. 1971 *Bufo regularis gutturalis, Hyperolius viridiflavus goetzei, Cacosternum boettgeri.* D. Seronera 22. IV. 1971 *Bufo regularis gutturalis, Ptychadena anchietae, Hyperolius viridiflavus goetzei.* E. Seronera 5. III. 1975 *Phrynomerus bifasciatus, Phrynobatrachus natalensis, Hyperolius viridiflavus goetzei, Cacosternum boettgeri.* F. Seronera 3. XII. 1970 *Bufo regularis gutturalis, Phrynobatrachus natalensis.*

low-density species would be at a disadvantage as they are not only limited by the bi-annual rain cycle and the usually temporary nature of the breeding pans, but they must also find a mate which can prove difficult in aggregations of up to 15 species, time being a limiting factor. Bowker and Bowker (1979) found that there is no significant spatio-temporal overlap in the numerically important species gathered at one pond, however.

The choruses presented (Plate II, figs. A—F) give an impression of the sonic background from which the gathered species must be able to select the species-specific call. They illustrate the existence of different acoustical niches. The peripheral auditory systems of amphibians are specialised to detect the major spectral and temporal components of a ♂ mating call (Capranica, 1976; Narins and Capranica, 1976). It seems logical that the frequential and temporal features of a call should be directed towards a channelisation of species-specific sounds to avoid interference.

Five rules of association-competition amongst animals whose periods of acoustic activity are superimposed in time have been defined (Leroy, 1978). Association-competition results in a distribution of the vocalisations within the overall frequency range, it operates upon signals of differing temporal structure, it may oppose a monotonous, regular and continuous signal to one which is of complex structure, it may operate upon signals of different amplitude and it can produce mechanisms of a different nature e. g. the inhibition of the signals of one species by those of another. All anuran signals so far examined by the senior author in Africa fall within the first four categories or show spatio-temporal isolation, none is inhibited in its calling activity by another as far as we presently know. Spatial separation strongly reinforces the functioning of the mating call as a primary species identification signal among anuran species from central Amazonian floating meadows (Hödl, 1977).

An interesting aspect is the problem of sound attenuation in an acoustic environment, which encompasses all relationships within and between faunistic groups and their characteristic habitats or climatic regions, such as an open country savanna.

Fellers (1979) writes that ♀ *Hyla versicolor* Le Conte, 1825, choose the loudest sound cue when presented a choice. Successful ♂ occupied horizontal perches with less surrounding vegetation causing sound attenuation. Such perches were occupied earlier in the season and used more often than others. A horizontal position allows for a uniform spreading of the call and as ♂ base their territorial system on sound pressure levels an acoustically unobstructed territory should be larger, thus increasing the chance that a ♀ reaches such a ♂ without being drawn away in her phonotactic behaviour by other calling ♂. The same principle applies to complex chorusing communities of anurans spatially isolated around and in or above a temporary pool.

Many species, such as *Bufo, Tomopterna, Kassina,* can be heard over long distances and their calls become more or less attenuated and reflected depending on which habitat is crossed. In dry air the sound energy of a 1 kHz sound is halved at 60 m, a 10 kHz sound at 15 m and that of a 150 kHz sound at 1 m. The degree of attenuation varies with temperature, air humidity, environmental structure (Jilka and Leisler, 1974) and frequency. A sound wave hitting an even surface is reflected if the average diameter of the obstacle is greater than the wavelength of the sound. Reflections should be kept to a minimum, hence in a tropical forest system the frequencies of animal vocalisations are usually lower than those of savanna system species (Chappuis, 1971). The low-intensity clicks and buzzes of *Chiromantis rufescens, Hyperolius bobirensis* Schiøtz, 1967 and *H. zonatus* Laurent, 1958, are also adaptations to the quiet forest where breeding aggregations are small (Schiøtz, 1967, 1973). The high-intensity calling savanna species cover a relatively broad spectrum, in accordance with the habitat colonised, but each occupies its spectral and temporal niche which enables the ♂ and the ♀ to extract the species-specific information from the chorus.

Acknowledgements

It is a pleasure to express our gratitude to the following persons and organisations: the Trustees of the Tanzania National Parks; the Director of the Serengeti Research Institute; Prof. Dr. G. P. Baerends; the Netherlands Foundation for the Advancement of Tropical Research (W.O.T.R.O.); A. Duff-Mackay; T. Jager and H. de Wit; Prof. Dr. W. Graf (Österreichische Akademie der Wissenschaften, Kommission für Schallforschung); the Institut für Phonetik, Universität Bonn.

Summary

The mating calls of some anurans from the Serengeti are presented. Some of the species form choruses. Information is presented on the sites chosen for breeding and the choruses are briefly discussed in relation to the acoustic environment.

Zusammenfassung

Die Paarungsrufe einiger Anuren der Serengeti werden beschrieben. Manche davon bilden Chöre während der kurzen Zeit, in der Wasser zur Verfügung steht. Die Rufplätze werden beschrieben und die Chöre werden kurz in Beziehung zur Geräuschkulisse gebracht.

Résumé

Les signaux d'appel de plusieurs espèces savanicoles d'amphibiens du Serengeti sont présentées et comparées à d'autres données disponibles. Quelques unes de ces espèces faisaient partie des choeurs rassemblés dans les frayères. Les rassemblements à grand nombre d'individus sont à mettre en relation avec le caractère temporaire des lieux de reproduction, qui sont brièvement décrits. Les choeurs et l'ambiance sonore sont discutés.

Samevatting

Die paar-roepe van verskeie paddaspesies wat in die Serengeti gebied voorkom word bespreek. Enkele van hulle vorm roepgeselskappe wat ontstaan deurdat hulle broeiplekke net 'n kort tyd van water voorsien is en almal dan daar saamkom. Die verskeie spesies is egter so georganiseer dat hulle mekaar nie sal steur nie. Die roepplekke van die spesies word kort beskryf en die koor word in verhouding tot die gehele akoestiese agtergrond bespreek.

References

Amiet, J.-L. (1973): Voix d'Amphibiens camerounais. II. Arthroleptinae: gen. *Cardioglossa*. Ann. Fac. Sc. Cameroun 14: 149—163.

— (1974): Voix d'Amphibiens camerounais. IV. Raninae: genres *Ptychadena, Hildebrandtia* et *Dicroglossus*. Ann. Fac. Sc. Cameroun 18: 109—128.

— (1976): Voix d'Amphibiens camerounais. V. Bufonidae: genres *Bufo, Werneria* et *Nectophryne*. Ann. Fac. Sc. Cameroun 21/22: 139—157.

Amiet, J.-L., and A. Schiøtz (1972): Voix d'Amphibiens comerounais. I. Astylosterninae; gen. *Leptodactylodon, Scotobleps* et *Nyctibates*. Ann. Fac. Sc. Cameroun 12: 79—100.

— (1974): Voix d'Amphibiens camerounais. III. Hyperoliinae: genre *Leptopelis*. Ann. Fac. Sc. Cameroun 17: 131—163.

Bowker, R. G., and M. H. Bowker (1979): Abundance and distribution of Anurans in a Kenyan Pond. Copeia, 1979, 2: 278—285.

Capranica, R. R. (1976): The auditory System. In: Physiology of the Amphibia, III (Lofts ed.): 443—466. New York and London.

Channing, A. (1976 a): Life Histories of Frogs in the Namib Desert. Zool. Africana 11, 2: 299—312.

— (1976 b): Pre-mating Isolation in the Genus *Kassina* (Amphibia, Anura, Rhacophoridae) in Southern Africa. J. Herpetol. 10, 1: 19—23.

Chappuis, Cl. (1971): Un exemple de l'influence du milieu sur les émissions vocales des oiseaux: l'évolution des chants en forêt équatoriale. Terre et Vie: 183—202.

Dubois, A. (1975): Un nouveau complexe d'espèces jumelles distinguées par le chant: les Grenouilles du Népal voisines de *Rana limnocharis* Boie (Amphibiens, Anoures). C. R. Acad. Sc. Paris, t. 281, sér. D: 1717—1720.

Elzen, P. van den (1978): Observations sur l'Herpétofaune du Waterberg (Namibie). Bonn. zool. Beitr. 29, 1—3: 171—182.

Elzen, P. van den, and R. van den Elzen (1976 a): Paarungsrufe von *Breviceps a. adspersus* Peters, 1882 (Amphibia, Anura, Microhylidae), in Südwestafrika. Bonn. zool. Beitr. 27, 3/4: 252—257.

— — (1976 b): *Tomopterna* cf. *marmorata* (Peters, 1854) aus Südwestafrika (Amphibia, Salientia, Ranidae). Salamandra, 12, 4: 202—204.

— — (1977): Untersuchungen zur Chorstruktur südwestafrikanischer Anuren: erste Ergebnisse. Bonn. zool. Beitr. 28, 1/2: 108—116.

Fellers, G. M. (1979): Mate Selection in the Gray Treefrog, *Hyla versicolor*. Copeia, 1979, 2: 286—290.

Herlocker, D. (1975): Woody Vegetation of the Serengeti National Park. Kleberg Studies in Natural Resources. Texas A & M University, College Station.

Hödl, W. (1977): Call Differences and calling Site Segregation in anuran Species from Central Amazonian floating Meadows. Oecologia (Berl.), 28: 351—363.

Jilka, A., and B. Leisler (1974): Die Einpassung dreier Rohrsängerarten *(Acrocephalus schoenobaenus, A. scirpaceus, A. arundinaceus)* in ihre Lebensräume in Bezug auf das Frequenzspektrum ihrer Reviergesänge. J. Orn., 115, 2: 192—212.

Keith, R. (1968): A new Species of *Bufo* from Africa, with Comments on the Toads of the *Bufo regularis* Complex. Amer. Mus. Novitates 2345: 1—22.

Largen, M. J. (1975): The Status of the Genus *Kassina* (Amphibia, Anura, Hyperoliidae) in Ethiopia. Monit. zool. Ital., N. S., Suppl. VI, 1: 1—28.

Leroy, Y. (1978): Analysis of the acoustic Environment. Biophon, VI, 2: 6—7.

Menzies, J. I., and R. G. Zweifel (1974): Systematics of *Litoria arfakiana* of New Guinea and sibling Species (Salientia, Hylidae). Amer. Mus. Novitates 2558: 1—16.

Narins, P. M., and R. R. Capranica (1976): Sexual Differences in the auditory System of the Tree Frog *Eleutherodactylus coqui*. Science 192: 378—380.

Norton-Griffiths, M., D. Herlocker and L. Pennycuick (1975): The Patterns of Rainfall in the Serengeti Ecosystem, Tanzania. E. Afr. Wildl. J. 13: 347—374.

Passmore, N. I. (1972): Intergrading between members of the "*regularis* group" of Toads in South Africa. J. Zool., Lond., 167: 143—151.

— (1976): Vocalizations and breeding Behaviour of *Ptychadena taenioscelis* (Anura: Ranidae). Zool. Africana 11, 2: 339—347.

— (1977): Mating Calls and other Vocalizations of five Species of *Ptychadena* (Anura: Ranidae). S. A. J. Science 73, 7: 212—214.

Passmore, N. I., and V. C. Carruthers (1975): A new Species of *Tomopterna* (Anura: Ranidae) from the Kruger National Park, with Notes on related Species. Koedoe 18: 31—50.

Pennycuick, L., and M. Norton-Griffiths (1976): Fluctuations in the Rainfall of the Serengeti Ecosystem, Tanzania. J. Biogeography, 3: 125—140.

Schiøtz, A. (1964): The Voices of some West African Amphibians. Vidensk. Medd. fra Dansk naturh. Foren. 127: 35—83.

— (1967): The Treefrogs (Rhacophoridae) of West Africa. Spolia zool. Mus. haun. 25: 1—346.

— (1971): The Superspecies *Hyperolius viridiflavus* (Anura). Vidensk. Medd. fra Dansk. naturh. Foren. 134: 21—76.

— (1973): Evolution of Anuran Mating Calls: ecological Aspects. Ch. 9: 311—319. In: Evolutionary Biology of the Anurans. Contemporary Research on major Problems. J. L. Vial ed. Univ. Missouri Press, Columbia.

— (1975): The Treefrogs of Eastern Africa: Steenstrupia: 1—232.

Schmidt, W. (1975): Plant Communities on permanent Plots of the Serengeti Plains. Vegetatio 30: 133—145.

Stevens, R. A. (1974): An annotated Check List of the Amphibians and Reptiles known to occur in South-Eastern Malawi. Arnoldia, 6, 30: 1—22.

Stewart, M. M. (1967): Amphibians of Malawi, ix, 1—163. New York.

Tandy, M., and R. Keith (1972): *Bufo* of Africa. Ch. 9: 119—170. In: Evolution in the Genus *Bufo*. W. F. Blair ed. Austin and Lond.

Tandy, M., and J. Tandy (1976): Evolution of acoustic Behaviour in African *Bufo* (Anura: Bufonidae). Zool. Africana, 11, 2: 349—368.

Tandy, M., J. Tandy, R. Keith and A. Duff-MacKay (1976): A new Species of *Bufo* (Anura: Bufonidae) from Africa's dry Savannas. Pearce-Sellards Series, Texas Mem. Mus. 24: 1—20.

Tinsley, R. C., H. R. Kobel and M. Fischberg (1979): The Biology and Systematics of a new Species of *Xenopus* (Anura: Pipidae) from the Highlands of Central Africa. J. Zool., Lond., 188: 69—102.

Tymowska, J. (1976): A Karyotype Analysis of the Genus *Xenopus* (Anura, Pipidae). Thèse no. 1781: 1—142. Genève.

Vigny, C. (1977): Etude comparée de 12 Espèces et Sous-Espèces du Genre *Xenopus*. Thèse no. 1770: 1—180. Genève.

— (1979): The mating Calls of 12 Species and Subspecies of the Genus *Xenopus* (Amphibia: Anura). J. Zool., Lond., 188: 103—122.

Wager, V. A. (1965): The Frogs of South Africa. 1—242. Cape Town and Johannesburg.

Wickler, W., and U. Seibt (1974): Rufen und Antworten bei *Kassina senegalensis, Bufo regularis* und anderen Anuren. Z. Tierpsychol. 34: 524—537.

Addresses of the authors: P. van den Elzen, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum A. Koenig, Adenauerallee 150—164, 5300 Bonn 1, W. Germany; D. A. Kreulen, P.O. Box 128, Haren (Gn.) 9750 AC, Netherlands.

Aus der Zoologischen Staatssammlung München

Gefleckte Schnirkelschnecken, *Arianta arbustorum*, als Nahrung der Singdrossel, *Turdus philomelos*, im Auwald: Selektive Größen- und Typenwahl

JOSEF REICHHOLF, München

Einleitung

Umfangreiche Untersuchungen an der Bänderschnecke *Cepaea nemoralis* in England zeigten, daß die Frequenz der verschiedenen Morphen dieser Schnecke innerhalb gewisser Grenzen den jeweiligen Biotopverhältnissen durch die Freßtätigkeit der Singdrosseln, *Turdus philomelos*, selektiv angepaßt wird (Ford 1964). Die in „Schneckenschmieden" zusammengetragenen, aufgeschlagenen Gehäuse ermöglichten den Nachweis der selektiven Auswahl durch den Vergleich mit der Lebendpopulation der Umgebung.

Im Gegensatz zu diesen „klassischen" Ergebnissen der Populationsgenetik freilebender Tierpopulationen konnte Matzke (1962 und 1965) bei Studien in Sachsen keine gesicherte Selektion nach Dunkelheitsgraden der Gehäuse bei *Cepaea nemoralis* finden. Die Vielzahl der Kombinationsmöglichkeiten von Bänderung und Färbungsunterschieden erschwert die statistische Bearbeitung.

Andererseits sind gerade die Schnirkelschnecken ein wichtiges Nahrungsangebot, das von einer Vielzahl von Vogelarten (Keve 1952—55), darunter sogar Krähen (Boettger 1943) und Rebhühnern (Bäsecke 1954), genutzt wird. Für Singdrosseln stellen sie einen quantitativ bedeutenden Anteil (Eble 1963, Morris 1954) an der Ernährung dar.

Material und Methode

Um die Art der Nahrungswahl bei der Nutzung der Schnirkelschnecken durch Singdrosseln prüfen zu können, wurden im Frühjahr 1971 drei Schneckenschmieden mit 22, 56 und 71 aufgeschlagenen Gehäusen im Auwald am unteren Inn bei Bad Füssing, Südostbayern, eingesammelt. Die Gehäuse wurden vermessen. Die Schmieden stammten aus einem Erlen-Jungwuchsgebiet im Vorfeld des Innstausees Egglfing-Obernberg mit etwa 12jährigen Stockausschlägen von Grauerlen, *Alnus incana,* und einzelnen Schwarzpappeln, *Populus nigra.* Dieser Auwaldtyp ist charakteristisch für die als Niederwald genutzten Auwälder am unteren Inn. Die Aufsammlungen erfolgten am 12. und 13. Februar 1971. Zwischen Februar und Mai 1971 wurden sodann auf insgesamt 12 zufallsverteilten Probeflächen von je 1 m^2 Größe sämtliche Gehäuseschnecken von mehr als 2 mm Größe quantitativ abgesammelt. Die Gefleckte Schnirkelschnecke, *Arianta arbustorum,* die praktisch ausschließlich in den Drosselschmieden zu finden war, wurde ebenfalls vermessen und auf Bänderung bzw. Fleckung untersucht. Sie tritt in vier Morphen auf: mit einem dunklen Band (B +), ohne dieses Band (B —), gefleckt (S +) und ungefleckt (S —), wobei die Kombinationen B + / S +; B + / S —; B — / S + und B — / S — möglich sind.

Das Untersuchungsgebiet wurde so gewählt, daß alle 12 Probeflächen und die drei Schneckenschmieden aus einem möglichst gleichartig strukturierten Auwaldbereich stammten, der im Hinblick auf die Anpassungsmöglichkeiten der Schneckenpopulation als „einheitlich" angesehen werden kann.

In diesem Gebiet brüten an Drosseln nur Singdrosseln, so daß auch artspezifische Unterschiede zwischen Sing-, Wacholderdrosseln und Amseln unberücksichtigt bleiben können.

Die Aufsammlungen ergaben 551 Exemplare von *Arianta arbustorum* in den Kontrollflächen und 149 Stück dieser Art in den Drosselschmieden. Alle Schnecken zusammengenommen beliefen sich auf 1 015 Exemplare. Die Artbestimmung nahm dankenswerterweise Herr F. Seidl jun., Braunau/Inn vor.

Fragestellungen

Mit dem aufgesammelten Material sollten folgende Fragen geklärt werden:

1. Wählen die Singdrosseln selektiv zwischen den verschiedenen Schneckenarten?
2. Wählen sie auch zwischen verschiedenen Morphen der gleichen Art?
3. Bevorzugen sie bestimmte Größenklassen?
4. Wie groß ist das nahrungsökologische Gesamtpotential der ausgewählten Schneckenart?

Die selektive Wahl von Bänderschnecken war in den genannten Untersuchungen klar nachgewiesen (Ford 1964) bzw. bezweifelt worden (Matzke 1965). Für die im Auwald so häufige Gefleckte Schnirkelschnecke, *Arianta arbustorum,* liegen offenbar keine Vergleichswerte vor. Dabei stellt sie in den Drosselschmieden der Auwälder am Inn den weitaus (mehr als 90 %) größten Teil der aufgeschlagenen Gehäuse, denn *Cepaea nemoralis* oder *C. hortensis* sind ungleich seltener oder fehlen dort ganz. Singdrosseln sind mit 1 Brutpaar pro 7,5 ha (im Durchschnitt) Auwald vertreten. Amseln, *Turdus merula,* und Wacholderdrosseln, *Turdus pilaris,* erreichen nicht einmal 10 % der Häufigkeit der Singdrossel. Es stellt sich daher auch die Frage nach den Ursachen der Dominanz der Singdrossel unter ihren Verwandten in diesem Biotop. Die Misteldrossel, *Turdus viscivorus,* fehlt als Brutvogel hier vollständig!

Ergebnisse

Aus dem Vergleich zwischen Drosselschmieden und Probeflächenaufsammlungen ergab sich sofort die Feststellung, daß ganz selektiv nur *Arianta arbustorum* dem Artenspektrum der Gehäuseschnecken entnommen worden war (vgl. Tab. 1). Dies schließt jedoch nicht aus, daß kleinere, dünnschalige Schnecken ganz verzehrt werden und daher in den Schmieden nicht aufzufinden sind. Immerhin weisen

Arianta arbustorum	54
Perforatella i. incarnata	13
Trichia unidentata	8
Aegopinella nitens	7
Clausilia pumila	4
Trichia edentula subleucozona	3
Zenobiella umbrosa	2
Trichia plepeja	2
Cochlicopa lubrica	2
Bradybaena fruticum	1
Lacinaria biplicata	1
Cepaea hortensis	1
< 1 %	
Eucobresia diaphana	
Trichia striolata danubialis	
Cochlodina laminata	
Ena m. montana	
Succinea putris	
Succinea elegans	
Helix pomatia (juv.)	

Tabelle 1: Zusammensetzung (%) des Artenspektrums von Gehäuseschnecken im Auwald am unteren Inn nach Bestandsaufnahmen im Frühjahr 1971 (N = 1015 Exemplare aus n = 12 Stichproben zu je 1 m²; Artbestimmung durch F. Seidl jun., Braunau).

aber einige verhältnismäßig kleine Exemplare von *Arianta arbustorum* in den Schmieden darauf hin, daß nicht alle kleineren Gehäuse einfach ganz verschlungen werden.

Eine starke selektive Bevorzugung dürfte auf jeden Fall gegeben sein, denn *Arianta* ist in den Kontrollflächen mit 54 % am gesamten Artenspektrum, in den Schmieden aber zu 100 % vertreten.

Auch für die verschiedenen Morphen von *Arianta* ergab sich eine klare Bevorzugung der häufigsten (B+/S+), wie Tab. 2 zeigt. Trotz der optisch relativ geringen Unterschiede im Vergleich zu den Bänderschnecken der Gattung *Cepaea* wird die Selektion des häufigsten Typs durch die Singdrosseln vor dem Hintergrund des einheitlichen Biotops deutlich erkennbar. Die Abweichung von der Nullhypothese ist mit $p < 0{,}01$ signifikant.

	B + S +	B — S +	B — S —	B + S —
Drosselschmieden	99	1	0	0
Natürliche Population	77	18	4	1

Tabelle 2: Selektive Bevorzugung und Verteilung der Morphen (gebändert/gefleckt — B ± / S ±) von *Arianta arbustorum* (Häufigkeit in %) im Biotop.

Schließlich deutete auch die große Einheitlichkeit der Schnecken in den Schmieden auf die Bevorzugung bestimmter Größenklassen hin, was die Meßserien bestätigten. Die Ergebnisse sind in Tab. 3 zusammengefaßt. Die Mittelwerte weichen ebenfalls signifikant voneinander ab, denn in den Drosselschmieden nahmen die beiden Größenklassen 18—20 mm und 20—22 mm 99 % aller Individuen ein. Die Gehäusegrößen aus den Probeflächen streuen dagegen über alle

% ∅ mm	< 10	10—12	12—14	14—16	16—18	18—20	20—22	22—24
Natürliche Population	28	8	8	6	11	14	21	3
Drosselschmiede		0,3	0,3	0	0,4	19	80	0

Tabelle 3: Selektive Bevorzugung der oberen Größenklassen von *Arianta arbustorum* durch die Singdrossel, *Turdus philomelos*

Größenklassen von wenigen Millimetern bis zu maximal 24 mm Gehäusedurchmesser.

Damit wird *Arianta arbustorum* als Nahrungsquelle für die Singdrossel im Auwald besonders bedeutsam. Aus ihrer Häufigkeit läßt sich daher ein wesentlicher Sektor des Nahrungspotentials für diese Vogelart abschätzen.

Arianta arbustorum kam in den 12 Probeflächen in 21 bis 84, durchschnittlich in 46 Exemplaren pro $m^2 = 78$ g/m^2 Gesamtbiomasse (Gehäuse- + Lebendgewicht) vor. Das entspricht 0,78 Tonnen pro Hektar oder fast 5 Tonnen pro Singdrosselrevier. Das ist ein gewaltiges Nahrungsangebot, von dem ein Singdrosselpaar sicher nur einen Bruchteil nutzen kann. Die langsame Wachstumsrate der Schnecken erlaubt allerdings auch keine hohen Umsatzraten. Da zahlreiche andere Tiere von Schnecken leben, reduziert sich der tatsächlich verwertbare Anteil für die Singdrosseln ganz beträchtlich. Es erscheint jedoch unwahrscheinlich, daß sie durch die selektive Bevorzugung bestimmter Morphen die relative Häufigkeit der Allele von *Arianta arbustorum* — wie dies die Singdrosseln im Falle der britischen *Cepaea-nemoralis*-Morphen tun — verschieben könnten. Dazu sind diese Schnecken zu häufig.

Diskussion

Die selektive Bevorzugung bestimmter Schneckenarten, -morphen und -Größenklassen durch die Singdrosseln erfolgt vermutlich aufgrund von „Suchbildern", die von den Drosseln bei der Suche nach den Schnecken entwickelt werden. Gelten sie den häufigsten Morphen und Größen, so maximieren sie den Erfolg. Greifen die Drosseln quantitativ ausreichend stark in die Schneckenbestände ein, so kann dadurch ein balanzierter Polymorphismus (Ford 1964) aufrecht erhalten werden, der den jeweils seltenen Morphen bessere Überlebensraten zuteilt als den häufigen. Aus der Mengenrelation erscheint es fraglich bzw. unwahrscheinlich, daß der Polymorphismus von *Arianta arbustorum* durch die selektive Freßtätigkeit der Singdrosseln beeinflußt oder aufrecht erhalten werden kann. Für die Drosseln „lohnt" es sich aber offenbar trotz der Häufigkeit der Schnecken, selektiv mit Hilfe eines „Suchbildes" zu suchen.

Zusammenfassung

In den Auwäldern am unteren Inn entnehmen die Singdrosseln selektiv 18 bis 22 mm große Exemplare der Gefleckten Schnirkelschecke *Arianta arbustorum* in der gefleckten und gebänderten Morphe, die in der Schneckenpopulation mit 77 % am häufigsten vertreten ist. Ein Einfluß auf die genetische Zusammensetzung von *Arianta arbustorum* erscheint dabei unwahrscheinlich.

Summary

Song Thrushes, *Turdus philomelos,* selectively collect specimens of the snail *Arianta arbustorum* of the most numerous type (banded and spotted) and of the size range between 18 and 22 mm diameter from the natural population, judging by the remains of the shells on the anvils. The banded and spotted morph amounts to 99 % on the anvils, but comprises only 77 % in the surrounding population. It seems unlikely that Thrush predation maintains the co-existence of the different phases or adjusts their frequencies, because *Arianta arbustorum* is too numerous.

Literatur

Bäsecke, K. (1954): Schneckenschmieden der Rebhühner. Vogelwelt 75: 25.

Boettger, C. R. (1943): Krähen als Schneckenfresser. Arch. Moll. 75: 30—31.

Eble, H. (1963): Ernährungsbiologische Untersuchungen an *Turdus philomelos* Brehm, *Turdus merula* L. und *Sturnus vulgaris* L. Wiss. Z. Martin Luther Univ. Halle-Wittenberg 12: 211—234.

Ford, E. B. (1964): Ecological Genetics. London.

Keve, A. (1952—55): Die Conchylien-Aufnahme der Vögel. Aquila 59—62: 69—81.

Matzke, M. (1962): Drosselschmieden. Falke 9: 381—385.

— (1965): Betreiben die Drosseln unter den Schnirkelschnecken eine unbewußte Selektion nach Dunkelheitsgraden der Gehäuse? Beitr. Vogelkde 10: 309—312.

Morris, D. (1954): The snail-eating behaviour of thrushes and blackbirds. Brit. Birds, 47: 33—49.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Josef Reichholf, Zoologische Staatssammlung, Maria-Ward-Str. 1 b,
D-8000 München 19.

Populationsstudien an Tierläusen (Phthiraptera) II. *Myrsidea cornicis* (De Geer 1778) (Menoponidae: Amblycera)

HEINRICH KLOCKENHOFF, Bonn

1. Einleitung

In einer vorangegangenen Untersuchung (Klockenhoff, Schirmers u. Zysk 1979) wurden zur Ermittlung der intraspezifischen Variation und der Korrelation der Merkmale mehrere Serien der Federlingsart *Myrsidea obovata* (Piaget 1880) untersucht.

Dabei unterschieden wir drei Populationstypen, die sich als räumlich umgrenzte Gruppierungen erwiesen: a. alle *Myrsidea obovata* auf einem Wirtsindividuum *(Corvus albus)*, b. alle *M. obovata* einer lokalen Wirtspopulation *(C. albus)* und c. alle *M. obovata* einer Wirtsart *(Corvus albus* bzw. *C. rhipidurus)*. Die Unterschiede der quantitativ-morphologischen Merkmale zwischen diesen *Myrsidea*-Populationen wurden hinsichtlich ihrer statistischen Signifikanz und ihres Ausmaßes geprüft. Außerdem wurde durch Korrelationsuntersuchungen ermittelt, inwieweit diese Merkmale unabhängig voneinander variieren.

Myrsidea cornicis, eine Federlingsart, die auf allen Unterarten ihres Wirtes *Corvus corone* L. vorkommt, bietet die Gelegenheit, einen weiteren Populationstyp in die Untersuchungen zur intraspezifischen Variation der Tierläuse einzubeziehen: alle Federlinge einer Art, die eine Unterart ihres Wirtes parasitieren. Außerdem soll überprüft werden, ob die bei *M. obovata* gewonnenen Kenntnisse zur Korrelation der Merkmale auf andere Taxa dieser Gattung angewandt werden können.

Zuvor wird *Myrsidea cornicis* anhand von Material aller Unterarten des Wirtes neu umgrenzt.

Frau Dr. T. Clay und Herrn Ch. Lyal danke ich für ihre Unterstützung während meiner Studien im British Museum (Natural History), London, und die Bereitstellung von Mikrofotos der *Myrsidea cornicis*-Typusexemplare; ihnen sowie Dr. W. Büttiker (Basel), Dr. K. C. Emerson (Arlington), Dr. S. L. Tuxen (Kopenhagen) und Dr. Jadwiga Zlotorzycka (Breslau) bin ich für die Überlassung von Material dankbar.

2. *Myrsidea cornicis* **(De Geer, 1778)**

(vgl. Hopkins u. Clay 1952 und Clay u. Hopkins 1954)
Ricinus cornicis DeGeer, 1778 (S. 76, Tafel 4, Abb. 1)
Liotheum mesoleucum Nitzsch, 1818 (S. 300)
Menopon mesoleucum Nitzsch, 1866 (S. 119)
Menopon mesoleucum Nitzsch (in Giebel 1874, S. 281, Tafel 14, Abb. 11 u. 12)
Liotheum (Colpocephalum) subaequalis Haan, 1829 (S. 309, Tafel 4, Abb. 5)
Colpocephalum depertidum Giebel, 1874 (S. 265, Tafel 13, Abb. 9)
Menopon consimile Piaget, 1885 (S 97, Tafel 10, Abb. 7)
Eichlerinopon cornicis (DeGeer 1778) sensu Zlotorzycka 1964 (S. 179)
Myrsidea (Wolfdietricha) cornicis (DeGeer, 1778) sensu Zlotorzycka 1973 (s. 51, Abb. 23 u. 24).

Wirt: *Corvus corone* L.

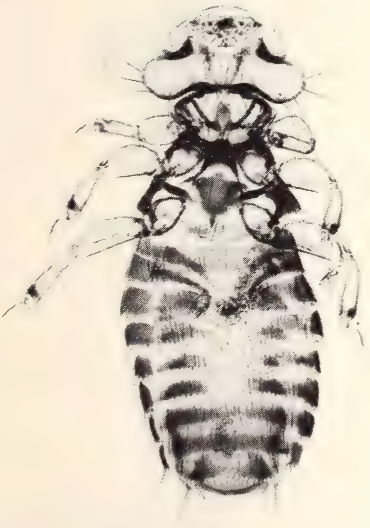


Abb. 1: *Myrsidea cornicis*, Neotypus ♀

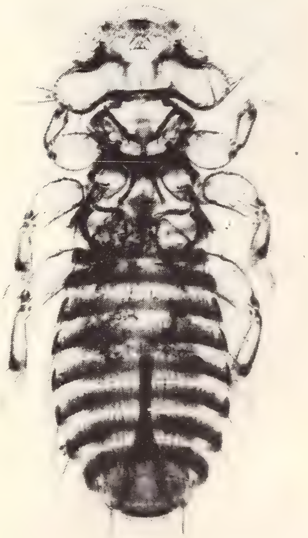


Abb. 2: *Myrsidea cornicis*, Neoallotypus ♂

Hopkins u. Clay (1952) stellen in ihrer „Checklist" die von Nitzsch (1818), Haan (1829), Giebel (1874) und Piaget (1885) beschriebenen Taxa als Synonyme der von DeGeer (1778) beschriebenen und abgebildeten Mallophagenart *Ricinus cornicis* dar und gliedern diese in die Gattung *Myrsidea* Waterston 1915 ein.

Clay u. Hopkins (1954) beschreiben aufgrund eines umfangreichen *Myrsidea*-Materials vom Kennwirt *Corvus corone cornix* die Art erneut und legen ein ♀ als Neotypus und ein ♂ als Neoallotypus (Meinertzhagen Coll. 16012a im Brit. Mus. Nat. Hist., London) sowie 217 Neotypen fest.

Von *Colpocephalum depertidum* gibt Giebel (1874) keine Beschreibung, sondern veröffentlicht aus dem Nitzschen Nachlaß eine Abbildung eines auf *Corvus cornix* gefundenen Federlings, bei dem es sich offensichtlich um ein *Myrsidea* ♂ handelt. Clay (1949) legt ausführlich dar, daß auch *Menopon consimile* (Piaget) offenbar als konspezifisch mit *Myrsidea cornicis* anzusehen ist. Schon Nitzsch (1819) und Giebel (1874) nennen als Wirte von *Myrsidea cornicis* Raben- *(Corvus c. corone)*- und Nebelkrähe

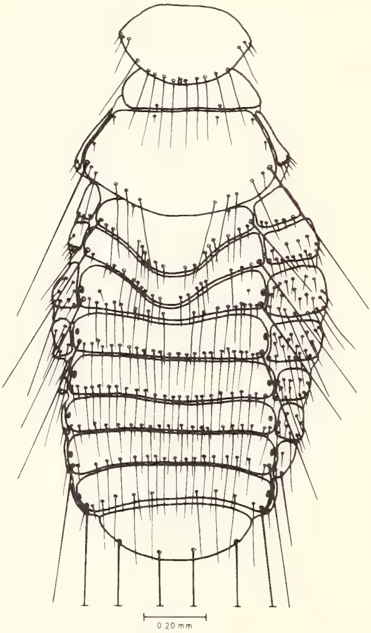


Abb. 3: *Myrsidea cornicis* ♀, Thorax u. Abdomen (dorsal)

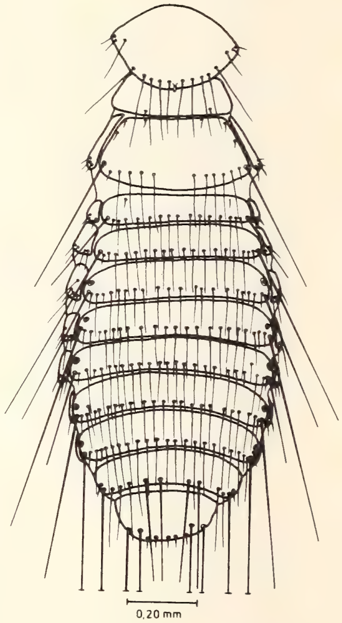


Abb. 4: *Myrsidea cornicis* ♂, Thorax u. Abdomen (dorsal)

(C. c. cornix); nach Zlotorzycka (1973), die *M. cornicis* synhospital mit *M. branderi* auf einer finnischen Nebelkrähe feststellte, kommt *M. cornicis* auch auf *Corvus frugilegus* vor.

2.1. Material

a. von *Corvus corone cornix:* 1) Neotypus ♀ u. Neoallotypus ♂ Uppsala, Sweden, ix. 1946, Meinertzhagen Coll. 16012 a; 2) 14 ♂ u. 15 ♀, Hungary, Nov. 1936, Meinertzhagen Coll. 8052.8115; 3) 14 ♂ u. 6♀, Orkney, Aug. 1938, Meinertzhagen Coll. 11494; 4) 1 ♂ u. 1 ♀, Uppsala, Sweden, ix. 1946, Meinertzhagen Coll. 16012; 5) 2 ♂ u. 1 ♀ Estonia, Aug. 1934, Meinertzhagen Coll. 1516; 6) 3 ♂ u. 1 ♀, Country Cork, Brit. Mus,; 7) 3 ♂ u. 10 ♀, Vorso, Jütland, 24. 6. 1938, leg. Madsen (Zool. Mus. Kopenhagen); 8) 1 ♂ u. 4 ♀, Rodovre b. Kopenhagen, 9. 11. 1952 (ebenda); 9) 5 ♂ u. 4 ♀, Samhof, Livland, ZFMK 1975—1069/83. b. von *C. c. corone:* 1) 10 ♂ u. 10 ♀, Blois, France, May 1934, Meinertzhagen Coll. 1002 u. 1024; 2) 20 ♂ u. 20 ♀, Bonn, 10. 8. 1977, ZFMK 1977—1080/1172. c. von *corone* x *cornix:* 10 ♂ u. 10 ♀, Blücherhof, Mecklenburg, Juni 1924, ZFMK 1975—918/937. g. von *C. c. sardonius:* 1) 2 ♂ u. 6 ♀, Egypt, Apr. 1948, Meinertzhagen Coll. 17648; 2) 1 ♂, ebendaher, Jan. 1920, Meinertzhagen Coll. 36; 3) 1 ♂, Palestine, March 1920, Meinertzhagen Coll. 37; 4) 1 ♂, Sardinien, Meinertzhagen Coll. 4038; 5) 2 ♂, ebendaher ZFMK 1972—57; 6) 1 ♂, Kreta, ZFMK 1975—1092; 7) 2 ♀, Crete, May 1920, Meinertzhagen Coll. 34; 8) 1 ♂, Burgos, Bulgarien, ZFMK 1975—974; 9) 2 ♂, Rize, Türkei, ZFMK 1972—72. e. von *C. c. orientalis:* 1) 8 ♂ u. 10 ♀, Afghanistan, Meinertzhagen Coll. 10227—29; 2) 2 ♂ u. 2 ♀, Quaissar, Afghanistan, 20. 6. 1964, Klockenhoff Coll. 371; 3) 1 ♂ u. 1 ♀, Issik-Kul, Turkestan, ZFMK 1975—1078/80; 4 ♂ u. 3 ♀, Tsunoshima, Yamaguchi, Japan, 5. 5. 1965, K. C. Emerson Coll.; 5) 1 ♂ u. 1 ♀, Saitoma, Kawagoe, Japan, 3. 12. 1952, Brit. Mus. 1953—687; 6) 1 ♂ und 1 ♀, Korea, K. C. Emerson Coll.; f. von *C. c. sharpii:* 1) 2 ♂ u. 1 ♀, E. Persia, Jan. 1927, Meinertzhagen Coll. 38; 2) 3 ♂ u. 1 ♀, N. Afghanistan, 20. 6. 1964, Klockenhoff Coll. 372; g. von *C. c. capellanus:* 1 ♂ u. 1 ♀, 13. 2. 1965, Irak, ZFMK 1975—1100.

2.2. Beschreibung

Myrsidea cornicis (s. Abb. 1 u. 2) ist charakterisiert durch die Form und Beborstung des Metanotum und der Abdominaltergite I und II (♀), der Metasternalplatten und der Abdominalsternite II (♂ u. ♀), ferner durch die Ausbildung des Hypopharyngealsklerits (♂ u. ♀) und des männlichen Genitalsklerits.

Das weibliche Metanotum ist caudad ausgebuchtet und an seinem Hinterrand mit 10—14 Borsten besetzt. Die ersten beiden Abdominaltergite (♀) sind stark nach hinten verlängert; der vordere mittlere Abschnitt des Tergits III ist dadurch caudad eingebuchtet (s. Abb. 3). Die Metasternalplatten sind bei ♂ und ♀ (s. Abb. 6) gut ausgebildet; die Abdominalsternite II tragen bei ♂ u. ♀ an ihren Stachelhügeln auffallend kurze Borsten (s. Abb. 7). Das Hypopharngealsklerit ist stark reduziert (s. Abb. 5). Alle Abdominaltergite (♂ u. ♀) tragen

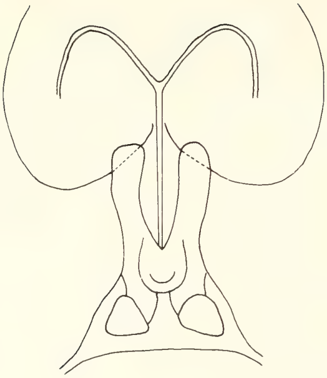


Abb. 5: *Myrsidea cornicis*, Hypopharyngealsklerit

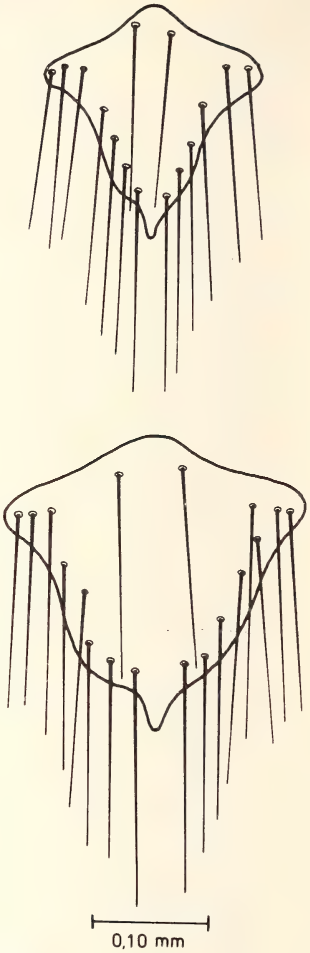


Abb. 6: *Myrsidea cornicis*, Metasternalplatte ♂ u. ♀

Postspirakularborsten, die der Tergite I u. V sind auffallend kürzer als die der übrigen Tergite (s. Abb. 3 u. 4). Das männliche Genitale entspricht dem *Myrsidea shirakii*-Typ (vgl. Klockenhoff 1969).

Weitere Angaben zu Körpermaßen und Beborstung sind den Tabellen 1—3a—c zu entnehmen.

In diesen Tabellen bedeuten x = Mittelwert, s = Streuung, VB = Variationsbreite und n = Anzahl der untersuchten Einheiten.

3. Intraspezifische Variation

3.1. Methode

Von den *Corvus corone*-Unterarten *corone, cornix, sardonius, orientalis* und *capellanus* sowie von *corone* x *cornix*-Bastarden lagen zum Teil *Myrsidea*-Sammlungen aus zwei oder mehreren Gebieten vor.

Soweit es sich um Serien mit ausreichend großem n handelt, wurden die morphometrischen Daten dieser *Myrsidea*-Populationen von lokalen Populationen einer Wirtsunterart mit Hilfe des t-Tests (Student) und des Differenzierungsindex (Mayr) zueinander in Beziehung gesetzt.

Die Myrsideen der *corone* x *cornix*-Bastarde wurden jeder der vier *Myrsidea*-Populationen von *c. cornix* und jeder der beiden von *c. corone* gegenübergestellt.

Anschließend wurden die Parasitenpopulationen jeweils einer Wirtsunterart zusammengefaßt und die sich dabei ergebenden Mit-

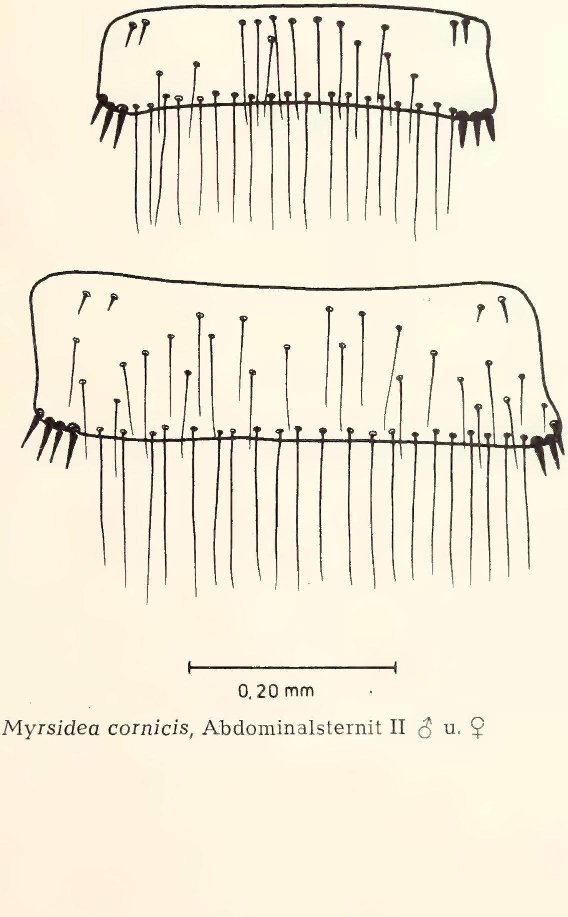


Abb. 7: *Myrsidea cornicis*, Abdominalsternit II ♂ u. ♀

Tabelle 1: Körpermaße (in mm) von Myrsidea cornicis

	n		$\bar{x}$		s		VB	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Caput-Länge	104	104	0,38	0,42	0,013	0,013	0,34 - 0,41	0,39 - 0,46
Caput-Breite	104	104	0,60	0,68	0,015	0,019	0,54 - 0,64	0,62 - 0,73
Prothorax-Länge	103	104	0,22	0,25	0,017	0,017	0,18 - 0,26	0,20 - 0,28
Peothorax-Breite	103	104	0,38	0,43	0,016	0,014	0,29 - 0,40	0,39 - 0,46
Pterothorax-Länge	104	100	0,32	0,50	0,080	0,040	0,23 - 0,40	0,39 - 0,61
Pterothorax-Breite	104	102	0,52	0,70	0,028	0,038	0,46 - 0,58	0,59 - 0,78
Abdomen-Länge	104	103	0,97	1,27	0,070	0,087	0,80 - 1,15	0,99 - 1,43
Abdomen-Breite	103	103	0,66	0,90	0,036	0,054	0,58 - 0,75	0,74 - 1,05
Gesamtlänge	103	103	1,78	2,20	0,116	0,142	1,50 - 2,01	1,76 - 2,47
Caput-Index	104	104	1,59	1,62	0,054	0,053	1,47 - 1,72	1,50 - 1,77

Tabelle 2: Beborstung an Gula und Thorax von Myrsidea cornicis

	n		$\bar{x}$		s		VB	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Gula	104	104	16,28	15,89	1,719	1,826	12 - 20	12 - 20
Pronotum-Hinterrand	104	103	9,28	10,45	4,415	0,750	9 - 12	9 - 13
Metanotum-Hinterrand	104	101	12,48	11,99	1,120	0,953	10 - 15	10 - 14
Metasternalplatte	102	99	15,43	17,63	1,652	2,017	11 - 19	12 - 22
Femur III	175	173	26,17	31,65	3,370	4,214	17 - 36	23 - 43

telwerte für die Myrsideen verschiedener Wirtsunterarten miteinander verglichen.

3.2. Ergebnisse

Die *Myrsidea*-Populationen von *C. c. cornix* weisen vor allem in den Körpermaßen starke Unterschiede auf; diese zeigen sich besonders zwischen den Populationen aus Ungarn und den Orkney Inseln, Ungarn und Jütland, Orkney Is. und Livland, Jütland und Livland. Geringer sind die Unterschiede in den Körpermaßen beim Vergleich der Myrsideen aus Ungarn mit denen aus Livland und Jütland.

Bei der Beborstung liegen die Verhältnisse ähnlich; doch sind die Beborstungsunterschiede zwischen den Myrsideen der Orkney Is. und aus Livland und zwischen den Myrsideen aus Jütland und aus Livland relativ geringer als die jeweiligen Unterschiede in den Körpermaßen.

Tabelle 3: Beborstung des Abdomens von Myrsidea cornicis

Tabelle 3a: Anzahl der tergalen Setae

Tergit	n		$\bar{x}$		s		VB	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
I	99	100	18,39	27,89	1,547	3,482	15 - 22	21 - 37
II	98	99	18,52	24,02	1,437	2,229	15 - 22	18 - 30
III	101	100	19,81	23,38	1,591	3,129	15 - 23	17 - 36
IV	99	104	21,04	26,08	1,817	3,550	17 - 25	20 - 35
V	101	104	21,75	25,96	2,020	3,536	18 - 28	19 - 37
VI	100	103	21,25	23,66	1,779	2,531	17 - 27	19 - 33
VII	101	104	19,62	21,01	1,629	2,374	16 - 25	16 - 27
VIII	101	102	14,67	14,70	1,667	2,032	11 - 19	9 - 20

Tabelle 3b: Anzahl der sternalen Setae

Sternit	n		$\bar{x}$		s		VB	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
III	97	99	34,70	60,61	5,053	8,734	25 - 55	44 - 90
IV	99	103	47,01	75,07	6,324	8,634	33 - 62	52 - 101
V	97	98	52,08	71,73	6,147	7,527	39 - 64	53 - 91
VI	100	103	45,76	55,40	5,103	5,596	34 - 59	43 - 70
VII	98	103	31,38	31,81	3,703	4,478	23 - 39	22 - 45
VIII+IX	100	101	48,78	45,79	5,838	4,382	34 - 63	35 - 57

Tabelle 3c: Anzahl der pleuralen Setae

Pleurit	n		$\bar{x}$		s		VB	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
III	176	172	7,02	24,53	1,102	4,569	5 - 11	13 - 40
IV	184	176	7,03	22,34	1,161	4,188	5 - 11	13 - 39
V	189	180	7,02	17,59	1,151	3,341	5 - 10	9 - 28
VI	193	183	6,49	12,71	1,075	2,499	4 - 11	7 - 22
VII	193	183	6,65	7,70	0,827	1,635	3 - 9	4 - 13
VIII	196	179	3,08	3,08	0,340	0,358	2 - 5	2 - 5

Der Vergleich der Myrsideen von *c. corone* aus Mittelfrankreich mit denen aus Westdeutschland zeigt häufigere Unterschiede in der Beborstung als in den Körpermaßen; jedoch sind diese nicht höchst signifikant. Auffällig ist, daß zwischen den *Myrsidea*-Populationen von *c. orientalis* (Afghanistan und Japan u. Korea) sowohl in den Körpermaßen, wie auch in der Beborstung kaum Unterschiede auftreten.

Der Vergleich der Myrsideen der *corone* x *cornix*-Bastarde aus Mecklenburg mit den sechs *Myrsidea*-Populationen von *c. corone* und *c. cornix* zeigt nur geringfügige Unterschiede in den Beborstungsmerkmalen; in den Körpermaßen finden sich die zahlreichsten signifikanten Unterschiede bei dem Vergleich mit den Myrsideen von Nebelkrähen aus Jütland und von den Orkney-Inseln.

Der Vergleich der Myrsideen der einzelnen Wirtsunterarten ergibt deutliche Signifikanzunterschiede: Die zahlreichsten hochsignifikanten Differenzen treten beim Vergleich der Myrsideen von *c. corone* mit denen von *c. orientalis* und *c. sardonius* auf. Etwas geringer sind

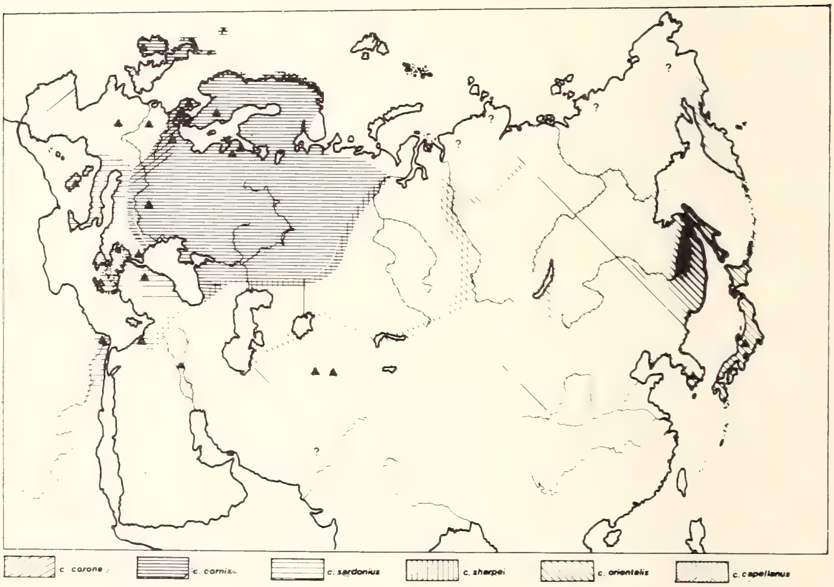


Abb. 8: Verbreitungsübersicht der Unterarten von *Corvus corone* (= Fundorte der Myrsideen)

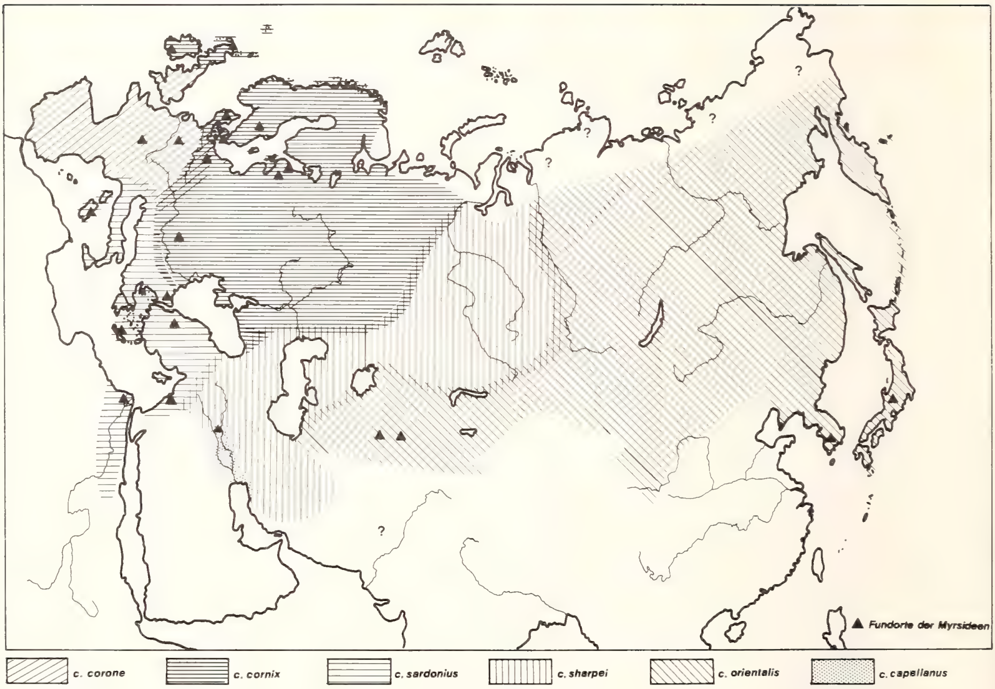

?
?
?
?
?
▲ Fundorte der Myrsideen
c. corone
c. cornix
c. sardonius
c. sharpei
c. orientalis
c. capellanus

Abb. 8: Verbreitungsübersicht der Unterarten von *Corvus corone*

die Unterschiede zwischen den Myrsideen von *c. corone* und *c. cornix*, während die Unterschiede zwischen den Federlingen der Unterarten *cornix, orientalis* und *sardonius* nicht auffälliger sind als beim Vergleich der Parasitenpopulationen von lokalen Wirtspopulationen einer Subspezies: Die Anzahl der signifikanten Differenzen in den Körpermaßen ist allerdings geringer, die in den Beborstungen zum Teil erheblicher beim Vergleich der *Myrsidea*-Populationen von Wirtsunterarten (vgl. Tab. 4, a—d).

4. Korrelation von Merkmalen

4.1. Methode

Um zu ermitteln, ob und wieweit die Einzelmerkmale in ihrer Variation zusammenhängen, und zur besseren Beurteilung der intraspezifischen Variation wurden die Meßwerte dieser Merkmale miteinander korreliert: und zwar alle Körpermaße, die Anzahl der Beborstung von Gula, Pro- und Metanotum, der Metasternalplatte und des Femur III; die Beborstung der abdominalen Tergite (I—VIII), Sternite (II—IX) und Pleurite (III—VIII).

Die Werte der Körpermaße und die der abdominalen Beborstung wurden jeweils untereinander korreliert, ebenso die Beborstungswerte der Gula, des Pro- und Metanotum, der Metasternalplatte und des Femur III. Mit den letztgenannten wurde noch die Kopfbreite und die Beborstung des Abdominaltergits I korreliert; die Kopfbreite wurde als „Maß" der einzelnen Körperabschnitte verwandt (vgl. Klockenhoff 1979), die Beborstung des Abdominaltergits I (♀) hat sich in vorangegangenen Untersuchungen der *Myrsidea* spp. von Corvidae als ein besonders charakteristisches Merkmal erwiesen.

4.2 Ergebnisse

Die Körpermaße variieren bei ♂ und ♀ überwiegend gleichsinnig; nur die Prothorax-Breite zeigt keine oder nur eine schwache Signifikanz ($p < 5\,\%$) in der Korrelation zu den übrigen Körpermaßen. Der Caput-Index (Breite : Länge) korreliert bei den ♀ mit der Kopfbreite, bei den ♂ mit der Kopflänge (s. Tab. 5).

Die Anzahl der Borsten von Gula, Hinterrand des Pro- und Metanotum und des Femur III zeigen untereinander keine Beziehungen, auch nicht — mit Ausnahme der Gula-Beborstung der ♂ — mit der Anzahl der Setae des ersten Abdominaltergits (s. Tab. 7).

Bei der Beborstung des Abdomens (s. Tab. 6a—c) korrelieren die Werte der Tergite, Sternite und Pleurite jeweils untereinander mit Ausnahme der Tergite I und VIII (♂ u. ♀) und des Pleurits VIII.

Tabelle 4 a—d: Vergleich quantifizierter Merkmale bei den *Myrsidea cornicis*-Populationen von *C. corone* ssp.

TABELLE 4a	R		F		A	:	N		U		L		U	:	J	
	♂	♂	♀	♀	♂	♂	♀	♀	♂	♂	♀	♀	♂	♂	♀	♀
	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D
KORPERMASSE																
Caput - Länge	▼▼▼	●	—	—	—	—	—	—	▼▼	●●	—	—	—	—	—	—
Caput - Breite	—	—	▼	—	—	—	—	—	—	—	▼▼▼	●●●	▼	●	▼▼▼	●
Prothorax - Länge	—	—	▼	—	—	—	—	—	▼	●	—	—	▼▼▼	●●●	▼▼▼	●●●
Prothorax - Breite	▼	—	—	—	▼	—	—	—	—	—	—	—	—	●	—	—
Pterothorax - Länge	—	—	—	—	▼	●	—	—	▼▼	●	—	●	▼	●	▼▼	●
Pterothorax - Breite	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	▼▼	●	▼	—
Abdomen - Länge	▼	—	—	—	—	—	▼	●	▼	●	▼	●	▼▼▼	●●●	▼▼▼	●●
Abdomen - Breite	—	—	—	—	—	—	▼▼	●	▼	—	—	—	▼	●	▼▼	●
Gesamtlänge	—	—	—	—	▼	●	▼	—	▼	●	▼	●	▼▼▼	●●●	▼▼▼	●●●
Caput - Index	▼▼▼	●	▼▼▼	●	—	—	▼	—	▼	●	—	—	—	—	▼▼	●
BEBORSTUNG																
Gula	—	—	▼▼	—	—	—	—	—	▼	—	▼▼	●	—	—	—	—
Pronotum - Hinterrand	▼	—	—	—	—	—	▼	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Metanotum - Hinterrand	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	▼	—
Metasternalplatte	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	▼▼	●●	—	—
Femur III	—	—	▼▼	—	—	—	—	—	—	—	—	—	▼▼▼	●	▼▼▼	●
Abdomen																
Tergit I	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II	▼	—	▼	—	▼	●	▼▼	●	—	—	—	—	▼▼	●	▼	—
III	—	—	▼▼	●	—	—	—	—	—	—	—	—	▼	●	—	—
IV	▼	—	▼▼	●	—	—	—	—	▼	●	—	—	▼▼	●	▼	●
V	▼	—	▼	—	—	—	—	—	—	—	—	—	▼▼	●	—	—
VI	▼	—	▼	—	—	—	—	—	—	—	—	—	▼	●	▼	●
VII	▼	—	▼▼	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
VIII	—	—	—	—	—	—	—	—	▼	—	—	—	—	—	—	—
Sternit III	▼▼	●	—	—	—	—	—	—	—	—	▼	—	▼▼	●●	▼	—
IV	▼	—	▼▼	—	—	—	—	—	—	—	▼	●	▼▼	●●	▼	●
V	▼▼	●	▼	—	—	—	—	—	—	—	—	—	▼▼	●●	▼▼	●
VI	▼▼▼	●	▼	—	—	—	—	—	—	—	—	—	▼	●	—	—
VII	▼▼▼	●	—	—	▼	—	—	—	—	—	—	—	▼	—	▼	—
VIII + IX	▼▼	—	—	—	▼	—	—	—	—	—	—	—	—	—	▼	●
Pleurit III	▼	—	▼	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	▼	—
IV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
V	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
VI	—	—	▼	—	▼	—	—	—	—	—	▼	—	▼	—	—	—
VII	▼	—	▼▼	—	—	—	—	—	—	—	▼	—	—	—	—	—
VIII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Abkürzungen zur Tabelle a - d

1. *Myrsidea cornicis* der *Corvus corone* ssp

cn = M. cornicis von C. c. corone
cx = M. cornicis von C. c. cornix
co = M. cornicis von C. c. orientalis
cs = M. cornicis von C. c. sardonius
cxc = M. cornicis von C. c. corone x C. c. cornix

2. Fundorte der *Myrsidea cornicis* - Populationen

U = Ungarn, Wirt: cc
L = Livland, Wirt: cc
J = Jütland, Wirt: cc
O = Orkney Inseln, Wirt cc
F = Mittelfrankreich, Wirt: cn
R = Rheinland, Wirt: cn
M = Mecklenburg, Wirt cxc
A = Afghanistan, Wirt: co
N = Japan + Korea, Wirt: co

3. Symbole der statistischen Angaben

t - Test
▼▼▼ : $p \leqq 0.001$
▼▼ : $0.01 \geqq p > 0.001$
▼ : $0.05 \geqq p > 0.01$
— : $p > 0.05$

D - Index
●●● : D 1.75
●● : $1.28 \leqq D < 1.75$ (90—95 %)
● : $0.675 \leqq D < 1.28$ (75—89 %)
— : $D < 0.675$

Tabelle 4b	U : O				L : J				L : O				J : O				R : M				F		M	
	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D
KORPERMASSE																								
Caput - Lange	—	—	▼	•	▼	••	—	—	▼▼	••	—	—	—	—	—	—	▼	—	—	—	▼▼▼	••	—	—
Caput - Breite	—	—	▼	•	▼	••	▼▼▼	•••	▼	•	▼▼	•••	—	•	▼	—	▼	—	—	—	—	—	—	—
Prothorax - Länge	▼▼	•	▼▼▼	•••	▼▼	•••	▼▼	•••	▼▼	••	▼▼	••	▼	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Prothorax - Breite	▼	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pterothorax - Lange	▼▼	•	▼▼▼	••	▼▼	•••	▼▼	••	▼▼▼	•••	▼▼	••	—	—	—	—	▼▼▼	•	▼▼	•	▼▼	•	▼▼	•
Pterothorax - Breite	▼▼	•	—	—	▼▼	•••	▼	•	▼▼	•••	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	▼	•	—	—
Abdomen - Lange	▼▼	•	▼▼	•	▼▼	•••	▼▼	••	▼▼	•••	▼	••	▼	••	—	—	▼	•	▼	—	—	—	—	•
Abdomen - Breite	▼▼	•	—	—	▼	••	—	•	▼▼	••	—	—	—	—	—	—	▼▼	•	▼▼	•	▼	—	▼▼	•
Gesamtlange	▼▼▼	•••	▼▼▼	••	▼▼	•••	▼▼	•••	▼▼	•••	▼▼	•••	▼	•	—	—	▼	•	▼	—	—	—	—	—
Caput - Index	—	—	—	—	—	—	▼	•	▼	•	—	—	—	—	▼	•	—	—	—	—	▼▼▼	—	•	—
Beborstung																								
Gula	—	—	—	—	—	—	▼	•	▼	•	▼▼	••	—	—	▼	•	▼▼	•	—	—	—	—	—	—
Pronotum - Hinterrand	▼	—	▼	•	—	—	—	—	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	▼	—	—	—	—	—
Metanotum - Hinterrd	—	—	—	—	—	—	▼	—	—	—	—	—	—	—	—	—	▼	—	—	—	—	—	—	—
Metasternalplatte	—	—	▼	—	—	—	—	—	—	—	▼	•	—	—	▼	•	—	—	—	—	—	—	—	—
Femur III	▼▼▼	•	▼▼▼	••	▼▼	••	▼▼▼	••	▼	•	▼▼	••	▼	—	—	—	—	—	—	—	▼	—	▼	—
Abdomen																								
Tergit I	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	▼	•	—	•	—	—	—	—	—	—	▼	•	—	—	—	—	▼	—	—	—	—	—
II	—	—	—	—	▼	•	—	—	—	—	—	—	▼	•	—	—	—	—	▼	—	—	—	—	—
IV	▼	—	▼	•	▼▼	•••	—	—	—	•	▼	•	—	—	—	—	▼	—	▼	—	—	—	—	—
V	—	—	▼	•	▼	•	—	—	▼	•	▼	•	—	—	—	—	▼	—	—	—	—	—	—	—
VI	—	—	▼▼	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	▼	—	—	—	—	—
VII	—	—	▼▼	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	▼	—	—	—	—	—
VIII	—	—	▼▼	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	▼▼▼	•	—	—	▼▼▼	••
Sternit III	▼▼	•	▼	•	▼	••	▼▼	•	▼	•	▼	•	—	—	—	—	▼	—	—	—	—	—	—	—
IV	▼▼▼	••	▼	•	▼▼	•••	▼▼▼	••	▼▼▼	•••	▼▼	•••	—	—	—	—	▼▼	•	—	—	—	—	—	—
V	▼▼	•	▼▼	•	▼▼	•••	▼▼	•	▼▼	••	▼▼	••	—	—	—	—	▼▼	—	—	—	—	—	—	—
VI	▼	•	▼	—	▼	••	—	—	▼	•	—	•	—	—	—	—	▼	—	▼	—	—	—	—	—
VII	▼▼	•	▼▼	••	▼	•	—	—	▼	•	▼	•	—	—	▼▼	•	—	—	—	—	—	—	—	—
VIII + IX	—	—	▼	•	—	—	—	—	▼	•	—	—	—	—	—	—	▼	—	—	—	—	—	—	—
Pleurit III	▼	—	▼▼	•	—	—	▼	•	▼	—	▼▼	•	—	—	▼	—	—	—	—	—	—	—	▼	—
IV	▼▼	—	▼▼▼	•	—	—	—	—	▼	—	▼▼	•	—	—	▼	—	—	—	—	—	—	—	—	—
V	—	—	▼▼▼	•	▼	•	▼	—	▼	—	▼▼▼	••	—	—	▼▼	•	—	—	—	—	—	—	—	—
VI	—	—	▼▼	—	—	—	—	—	—	—	▼▼	•	—	—	▼▼	•	—	—	—	—	—	—	—	—
VII	—	—	▼▼	•	—	—	▼	—	▼	—	▼▼	•	—	—	▼▼	•	▼	—	—	—	—	—	—	—
VIII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabelle 4c	U		M		L		M		J		M		O		M		cn		cxc		cx		cxc	
	♂♂		♀♀		♂♂		♀♀		♂♂		♀♀		♂♂		♀♀		♂♂		♀♀		♂♂		♀♀	
	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D
Körpermaße																								
Caput - Länge	▼▼▼	•	—	—	—	—	—	—	▼	•	—	—	▼▼▼	••	▼	•	▼▼	—	—	—	▼	—	—	—
Caput - Breite	—	—	▼	—	▼	—	▼▼▼	•••	▼▼▼	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Prothorax - Länge	▼▼	•	—	—	▼▼	•	▼	•	▼	•	▼	—	—	—	▼	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Prothorax - Breite	—	—	—	—	—	—	—	—	▼	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pterothorax - Länge	▼	▼	▼▼▼	•	—	—	—	—	▼▼▼	•••	▼▼▼	•••	▼▼▼	•••	▼▼▼	•••	▼▼▼	•	▼▼▼	•	▼▼▼	—	▼▼▼	•
Pterothorax - Breite	—	—	—	—	—	—	—	—	▼▼	•	▼	—	▼▼	•	—	—	▼	—	—	—	—	—	—	—
Abdomen - Länge	▼	—	—	—	—	—	—	—	▼▼▼	•••	▼▼▼	•••	▼▼▼	••	▼▼▼	••	▼	—	▼	—	▼	—	▼	—
Abdomen - Breite	—	—	—	—	—	—	—	—	▼	•	▼▼▼	•	▼▼	••	▼▼	•	▼▼	—	▼▼▼	•	▼	—	▼	—
Gesamtlänge	▼	—	▼	—	—	—	—	—	▼▼▼	•••	▼▼▼	•••	▼▼▼	•••	▼▼▼	••	▼	—	▼	—	▼▼	—	▼▼	—
Caput - Index	▼▼▼	•	▼	•	—	—	▼	•	▼	•	—	—	▼▼▼	••	▼	—	—	—	—	—	▼▼▼	•	—	—
Beborstung																								
Gula	▼	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	▼▼	▼	•	—	▼	—	—	—	▼▼	—	—	—
[illegible] Vorderrand	—	—	▼	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	▼	—	—	—	—	—
[illegible] Hinterrand	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	▼	—	—	—	—	—	—	—
[illegible]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
[illegible]	—	—	▼	—	—	—	—	—	▼	•	▼▼	•	▼	—	▼▼▼	•	—	—	—	—	—	—	—	—
[illegible]																								
Tergit	—	—	▼	—	—	—	▼	•	—	—	▼	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	▼▼	—
	—	—	▼	—	—	—	—	—	▼	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	▼	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
IV	—	—	▼	—	▼	—	—	—	▼	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	•	—	—
V	—	—	—	—	—	—	—	—	▼	•	—	—	▼	•	—	—	▼	—	—	—	—	—	—	—
VI	—	—	▼	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
VII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	▼	•	—	—	▼	—	—	—	—	—
VIII	▼	—	—	—	—	—	—	•	—	—	▼	•	▼	•	▼▼	•	—	—	▼▼▼	•	▼	—	▼▼	—
Sternit III	▼	•	—	—	—	—	▼	•	▼	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
IV	—	—	—	—	—	—	▼	•	▼	•	—	—	▼▼	•	▼	—	▼	—	—	—	—	—	—	—
V	—	—	▼	—	—	—	▼	•	▼	•	—	—	▼	•	▼	—	▼	—	—	—	—	—	—	—
VI	—	—	—	—	—	—	—	—	▼	•	—	—	▼	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
VII	—	—	▼	—	—	—	—	—	—	—	—	—	▼	•	▼	—	—	—	—	—	—	—	—	—
VIII + IX	▼	—	▼▼	•	—	—	—	—	—	—	—	—	▼▼	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pleurit III	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	▼	—	▼	—	—	—	—	—	—	—	—	•
IV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	▼	—	▼	—	▼▼	•	—	—	—	—	—	—	—	—
V	—	—	▼	—	—	—	—	—	—	—	▼	—	—	—	▼▼▼	•	—	—	—	—	—	—	▼▼	—
VI	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	▼▼▼	•	—	—	—	—	—	—	—	—
VII	▼▼	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	▼	—	▼▼▼	•	▼	—	—	—	▼	—	▼	—
VIII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	▼	—	▼	—

Tabelle 4d	cn		cc		cn		co		cn		cs		cx		co		cx		cs		co		cs	
	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D
Körpermaße																								
Caput - Länge	—	—	—	—	▼▼	—	—	—	▼	—	▼	—	▼▼	—	▼	—	▼	—	▼	—	—	—	—	—
Caput - Breite	▼▼	—	—	—	—	—	▼▼	—	▼	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Prothorax - Länge	▼▼▼	—	—	—	—	—	—	—	▼▼▼	•	▼	—	▼▼▼	••	—	—	▼	—	—	—	▼▼	•	▼	—
Prothorax - Breite	▼▼▼	—	▼	—	—	—	—	—	—	—	—	—	▼▼	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pterothorax - Länge	—	—	—	—	▼	—	—	—	—	—	—	—	▼	—	—	—	▼▼▼	—	—	—	▼	—	—	—
Pterothorax - Breite	—	—	—	—	▼	—	▼	—	—	—	—	—	▼▼	—	▼▼	—	—	—	—	—	—	—	▼	—
Abdomen - Länge	—	—	—	—	▼▼▼	•	▼	—	—	—	—	—	▼▼	—	—	—	—	—	—	—	▼▼	•	—	—
Abdomen - Breite	—	—	—	—	▼▼▼	•	▼	—	—	—	—	—	▼▼▼	•	▼▼	—	—	—	—	—	▼▼▼	•	—	—
Gesamtlänge	—	—	—	—	▼▼▼	•	▼▼▼	•	—	—	—	—	▼▼	—	▼	—	—	—	—	—	▼	•	—	—
Caput - Index	▼	—	—	—	▼▼	—	▼▼	—	▼▼	—	▼▼	•	▼	—	▼	—	▼	—	▼	—	▼	—	—	—
Beborstung																								
[illegible]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	▼	—	—	—	—	—	—	—	—	—	▼	—
Pronotum - Hinterrand	—	—	—	—	▼	—	—	—	▼	—	—	—	▼	—	—	—	▼	—	—	—	▼▼	•	—	—
Metanotum - Hinterrand	▼▼	—	▼▼	—	▼	—	▼	—	—	—	—	—	—	—	—	—	▼	—	—	—	▼	—	—	—
Metasternalplatte	—	—	—	—	▼	—	▼	—	—	—	▼	—	▼	—	—	—	—	—	—	—	▼	—	—	—
Femur III	▼	—	—	—	—	—	▼	—	—	—	▼▼	—	▼▼	—	—	—	▼	—	▼	—	—	—	—	—
Abdomen																								
Tergit	—	—	▼▼	—	—	—	▼▼	—	—	—	▼▼	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	▼	—	▼	—	—	—	▼▼▼	•	—	—	▼▼	•	▼	—	▼	—	—	—	—	—	—	—	—	—
III	▼	—	▼	—	—	—	▼▼	—	—	—	▼	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
IV	—	—	▼	—	—	—	▼▼▼	•	—	—	▼▼▼	••	—	—	▼▼▼	—	—	—	▼▼▼	•	—	—	—	—
V	▼	—	▼	—	—	—	▼▼▼	•	—	—	▼	—	—	—	▼▼	—	—	—	—	—	—	—	—	—
VI	▼▼	—	▼	—	▼	—	▼▼▼	—	▼▼	—	▼	—	—	—	▼	—	—	—	—	—	▼	—	—	—
VII	▼	—	▼	—	—	—	▼▼▼	•	▼	—	▼▼▼	•	—	—	▼▼	—	—	—	▼▼	•	—	—	—	—
VIII	▼	—	▼▼	—	—	—	▼	—	—	—	▼▼	•	▼	—	—	—	—	—	▼	—	—	—	▼	—
Sternit III	▼	—	—	—	—	—	—	—	—	—	▼▼▼	•	▼	—	—	—	—	—	▼▼	—	—	—	▼▼	—
IV	▼	—	—	—	—	—	▼	—	▼▼	—	▼▼	•	—	—	▼	—	—	—	▼▼	—	—	—	—	—
V	▼	—	—	—	—	—	▼▼	—	▼	—	▼▼▼	•	—	—	▼	—	—	—	▼▼	—	—	—	—	—
VI	—	—	—	—	—	—	▼▼	—	—	—	▼▼▼	•	—	—	—	—	—	—	▼▼	—	—	—	—	—
VII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	▼	—	—	—	—	—	—	—	—	—
VIII + IX	—	—	—	—	—	—	▼▼	—	—	—	▼▼▼	•	—	—	▼	—	—	—	▼▼▼	•	—	—	—	—
Pleurit III	—	—	—	—	▼▼▼	—	▼▼▼	—	—	—	—	—	▼▼▼	—	▼▼	—	—	—	—	—	▼	—	▼▼	—
IV	—	—	—	—	▼▼	—	▼	—	—	—	—	—	▼▼	—	—	—	—	—	—	—	▼	—	▼	—
V	—	—	▼	—	▼▼	—	▼▼▼	—	—	—	—	—	▼▼	—	—	—	—	—	—	—	—	—	▼	—
VI	—	—	▼	—	—	—	▼▼	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
VII	—	—	—	—	—	—	▼	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
VIII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	▼	—	—	—	▼	—	—	—	—	—

Tabelle 5: Korrelation der Körpergröße von *Myrsidea cornicis*

Caput - Länge	*(Cp - L)*																				
Caput - Breite	*(Cp - B)*	●●	—																		
Prothorax - Länge	*(Pr - L)*	●●●	●●●	●●●	●																
Prothorax - Breite	*(Pr - B)*	—	—	—	●	—	●														
Pterothorax - Länge	*(Pt - L)*	●●●	●	●	●●	—	●	●	—												
Pterothorax - Breite	*(Pt - B)*	●●●	●●	●●●	●	●●	—	●	—	●●●	●●										
Abdomen - Länge	*(Ab - L)*	●●●	●	●●●	●●	●●	●	—	—	●●●	●●●	●●●	●●●								
Abdomen - Breite	*(Ab - B)*	●●●	●●	●	—	●●	—	—	—	●●●	●	●●●	●●●	●●●	●●●						
Gesamtlänge	*(Gs - L)*	●●●	●●	●●●	●	●●●	●●	—	—	●●●	●●●	●●●	●●	●●●	●●●	●●●	●●				
Caput - Index	*(Cp - I)*	●●	—	—	●●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Körpermaße		*Cp - L*		*Cp - B*		*Pr - L*		*Pr - B*		*Pt - L*		*Pt - B*		*Ab - L*		*Ab - B*		*Gs - L*		*Cp - I*	

●●● : *P ≦ 0,1 %*
●● : *P ≦ 1,0 %*
● : *P ≦ 5,0 %*
— : *P > 5,0 %*

Bei der Gesamtbeborstung des Abdomens (Summen der tergalen, sternalen und pleuralen Beborstungswerte) zeigt sich eine deutliche Beziehung zwischen tergaler und sternaler Beborstung; bei diesen zeigt sich auch eine Korrelation zwischen Gesamtbeborstung und Körpergröße (s. Tab. 7).

5. Diskussion und Schlußfolgerungen

5.1 Intraspezifische Variation

Zur Beurteilung der intraspezifischen Variation bei *Myrsidea cornicis* liegen zwei Formen räumlich umgrenzter Einheiten innerhalb dieser Parasitenart vor:

— die *M. cornicis* einer lokalen Wirtspopulation (Populationstyp b bei *M. obovata)* und

— die *M. cornicis* einer Wirtsunterart (der bei der *M. obovata*-Untersuchung nicht näher behandelte Populationstyp c).

Wie bei *M. obovata* zeigen auch die *M. cornicis*-Populationen von verschiedenen lokalen Populationen einer *C. corone*-Unterart bereits deutliche Unterschiede nicht nur in den Körpermaßen, sondern auch in den Beborstungszahlen. Eine intraspezifische Variation in Form solcher statistisch feststellbarer Unterschiede zwischen lokalen Populationen weist auf eine Einschränkung des Genflusses hin. Die Untersuchung bei *M. obovata* ergab, daß eine solche Einschränkung des Genflusses anscheinend bereits zwischen den Parasitenpopulationen

Tabelle 6 a—c: Korrelation der abdominalen Beborstung von *Myrsidea cornicis*.

Tergit																
I																
II	—	●●														
III	—	—	●●●	●												
IV	—	●	●●	●●	●	●●										
V	●	—	●●	●	●●	●●	●●●	●●●								
VI	—	●	●●●	●●●	●●	●●	—	●●●	●●	●●						
VII	●	—	●●	●	—	●	●●	●●●	●●●	●●●	●●	●●●				
VIII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Tergit	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII	

a) Korrelationen der abdominal - tergalen Beborstung

Sternit												
III												
IV	●●●	●●●										
V	●●●	●●●	●●●	●●●								
VI	●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●						
VII	●●	●●	●●	●●	●●●	●●●	●●●	●●				
VIII + IX	—	●●	●	●●●	●●	●●●	●●	●●	●●●	●●		
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Sternit	III		IV		V		VI		VII		VIII + IX	

b) Korrelationen der abdominal - sternalen Beborstung

Pleurit												
III												
IV	●●●	●●●										
V	●●●	●●●	●●	●●●								
VI	●●●	●●●	●●	●●●	●●	●●●						
VII	●	●●●	●	●●	—	●●●	●	●●●				
VIII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Pleurit	III		IV		V		VI		VII		VIII	

c) Korrelationen der abdominal - pleuralen Beborstung

●●● : $P \leq 0.1$ %
●● : $P \leq 1.0$ %
● : $P \leq 5.0$ %
— : $P > 5.0$ %

Tabelle 7: Korrelation bei Körpermaßen und Beborstungen von *Myrsidea cornicis*

Abdominal-tergale Beborstung (t. B.)								
Abdominal-sternale Beborstung (st. B.)	••	••						
Abdominal-pleurale Beborstung (p. B.)	—	—	••	—				
Caput-Breite (Körpermaße) (C. B.)	••	—	••	—	—	—		
a) Korrelationen bei Körpermaßen (Caput-Breite) und abdominaler Beborstung	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
	t.B		st.B.		p.B.		C.B.	

••• : P ≤ 0,1 %
•• : P ≤ 1,0 %
• : P ≤ 5,0 %
— : P > 5,0 %

Gula-Setae (G. S.)														
Pronotum-Setae (P. S.)	—	—												
Metanotum-Setae (M. S.)	—	—	—	—										
Metasternalplatte-Setae (Mp. S.)	—	—	—	—	—	—								
Setae am Femur III (F. S.)	—	—	—	—	—	—	—	—						
Caput-Breite (Körpermaße) (C. B.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
Setae des Abdominaltergits I (T. I)	••	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
b) Korrelationen bei Körpermaßen (Caput-Breite) und Beborstungen	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
	G.S.		P.S.		M.S.		Mp.S.		F.S.		C.B.		T.I	

verschiedener Wirtsindividuen beginnt, zwischen den Parasiten von verschiedenen lokalen Wirtspopulationen aber deutlich stärker ist. Bei *M. cornicis* zeigt sich nun, daß eine solche genetische Isolierung der Mallophagen mit wachsender Entfernung der lokalen Wirtspopulationen weiter zunimmt: Anzahl und Signifikanzniveau der Unterschiede werden größer, je weiter die Krähenpopulationen voneinander entfernt sind; die Merkmale scheinen also klinal zu variieren.

Für die Erforschung der intraspezifischen Variation der Parasiten ist es von besonderem Interesse, ob bei Parasiten polytypischer Wirte die Variation der Parasiten der der Wirte entspricht, d. h. ob gut abgrenzbare Unterarten einer Wirtsart auch relativ abgeschlossene Parisitenpopulationen beherbergen. Aus dem Ausmaß solcher Parallelität in der intraspezifischen Variation ließe sich abschätzen, wieweit der Parasit in seiner Populationsdifferenzierung von den Isolationsbedingungen abhängt, denen der Wirt unterworfen ist. Bei *Myrsidea cornicis* findet sich eine solche strenge Parallelität zwischen der Subspezies-Differenzierung der Wirte und der Populationsdifferenzierung der Parasiten nicht. Zwar zeigen die Vergleiche der quantitativ-morphologischen Merkmale der *Corvus corone* ssp. deutliche Unterschiede, doch sind diese im allgemeinen weder größer noch zahlreicher als die zwischen den Myrsideen lokaler Wirtspopulation einer Krähenunterart. Daraus ergibt sich, daß bei dieser *Myrsidea*-Art die Faktoren, die bei der Wirtsart eine Differenzierung in Unterarten bewirkt haben, zu einer ähnlichen Aufspaltung morphologisch geschlossener Parasitenpopulationen nicht genügten.

Eine vergleichbare Situation konnte bei *Myrsidea anaspila* von *Corvus corax* festgestellt werden (Klockenhoff u. Schirmers 1976). Diese Art kommt auf zwei Kolkraben-Unterarten — *c. corax* und *c. tingitanus* — vor, zeigt aber keine Tendenz einer Differenzierung. Ein solcher Befund — eine monotypisch, nur unregelmäßig klinal variierende Parasitenart auf einer polytypischen Wirtsart — läßt sich jedoch nicht auf alle übrigen Mallophagen übertragen, wie z. B. die anderen *Myrsidea*-Taxa von *Corvus corax,* sowie die Myrsideen von *Corvus macrorhynchos* und *C. orru* (vgl. Klockenhoff 1969 und 1972) zeigen.

Für die taxonomische Bearbeitung der Myrsideen bestätigen die vorliegenden Untersuchungen zur Variation bei *Myrsidea cornicis* die Folgerungen aus den Befunden bei *M. obovata:* Die Beborstungsunterschiede nehmen mit wachsender Entfernung der Populationen voneinander zu. Unterschiede in den Körpermaßen können schon bei benachbarten Populationen groß, bei weiter entfernten wieder geringer sein. Auch hier erweisen sich die Beborstungsmerkmale als bessere Kriterien zur Abschätzung großräumiger intraspezifischer Variationen.

5.2. Merkmalskorrelationen

Die Ergebnisse der Untersuchungen zur Merkmalsbewertung stimmen ebenfalls weitgehend mit den bei *Myrsidea obovata* gewonnenen überein. Bei *M. cornicis* konnten keine Korrelationen zwischen der Beborstung der Gula und des Metanotum (♀) und zwischen der Kopfbreite und der Beborstung von Pronotum und Metasternalplatte (♀) festgestellt werden. Die bei *M. cornicis* ermittelte Korrelation zwischen Körpergröße und abdominaler Beborstung wurde bei *M. obovata* nicht untersucht.

Anhand der beiden bei *Myrsidea* vorgenommenen Populationsstudien bietet sich die Möglichkeit, die taxonomischen Wertigkeiten der verfügbaren quantitativ-morphologischen Merkmale abzuschätzen. Dabei erweisen sich folgende Merkmale als zur Art- und Unterartabtrennung geeignet:

— die Körpermaße in ihrer Gesamtheit (dieses Merkmal ist von geringerer Bedeutung als die Beborstungsmerkmale);

— die Beborstung der ersten Abdominaltergite der ♀;

— die Anzahl der bürstenförmig angeordneten Setae am Femur III;

— die Anzahl der Borsten an der Gula, der Metasternalplatte und am Hinterrand des Metanotum (diese können allerdings miteinander korreliert sein);

— die abdominal-pleurale Beborstung;

— die abdominal-tergale und -sternale Beborstung (diese Beborstungen können in ihrer Gesamtheit untereinander und mit der Körpergröße korreliert sein).

Wie weit sich die einander entsprechenden und ergänzenden Ergebnisse der Untersuchungen an *Myrsidea cornicis* und *obovata* auf die gesamte Gattung *Myrsidea* und auf andere Gruppen der Tierläuse übertragen lassen, soll in ähnlichen Untersuchungen geprüft werden. Die Befunde an den beiden Myrsidea-Arten haben jedoch gezeigt, daß die Kenntnis der intraspezifischen Variation für die taxonomische Bewertung bei Phthiraptera notwendig ist.

Zusammenfassung

Myrsidea cornicis (DeGeer 1778), von *Corvus corone cornix* L. beschrieben, wurde anhand umfangreichen Materials von den Wirtsunterarten *corone* L. 1758, *orientalis* Eversmann 1841, *cornix* L. 1758, *sardonius* Kleinschmidt 1903, *sharpii* Oates 1889 und *capellanus* Sclater 1876 neu umgrenzt.

Zur Ermittlung der intraspezifischen Variation wurden neun Serien von *Myrsidea cornicis* von lokalen Populationen folgender *Corvus corone* ssp. untersucht: zwei von *corone*, zwei von *orientalis* und vier von *cornix*, sowie eine *Myrsidea*-Population von *corone* x *cornix*-Bastarden.

Die Unterschiede der quantitativ-morphologischen Merkmale zwischen den Mallophagen verschiedener lokaler Wirtspopulationen und denen verschiedener Wirtsunterarten wurden mit Hilfe des t-Testes und des Differenzierungsindex hinsichtlich ihrer statistischen Signifikanz und ihres Ausmaßes geprüft. Korrelationsuntersuchungen sollten zudem zeigen, inwieweit diese Merkmale korrelieren. Von höherer taxonomischer Wertigkeit als die Körpermaße sind die Beborstungsmerkmale, bei denen sich in der Regel eine deutliche Steigerung der Unterschiede mit zunehmender räumlicher oder wirtlicher Trennung der Parasiten feststellen läßt. Kenntnisse über die intraspezifische Variation und die Korrelation der Merkmale erweisen sich als aufschlußreich zur Beurteilung artlicher und unterartlicher Abgrenzung der Phthiraptera.

Summary

Population studies in lice (Phthiraptera)

II. *Myrsidea cornicis* (DeGeer 1778) (Menoponidae: Amblycera)

Myrsidea cornicis (De Geer 1778) described from *Corvus corone cornix* is redefined based on *Myrsidea* specimens from the host subspecies *corone*

L. 1758, *orientalis* Eversmann 1841, *cornix* L. 1758, *sardonius* Kleinschmidt 1903, *sharpii* Oates 1889, and *capellanus* Sclater 1876.

To investigate the intraspecific variation nine series of the mallophagan species *Myrsidea cornicis* of local populations on the following *C. corone* ssp. have been examined: two from *corone,* two from *orientalis* and four from *cornix;* in addition, *M. cornicis* specimens from a local population of *corone* x *cornix*-hybrids are included.

The differences in quantitative morphological characters between Mallophaga of different local host populations and those of different subspecies of one host species have been examined for their extent and for statistical significance by t-Test (Student) and differentiation-index (Mayr). Correlation tests were used to verify relations between the variations of different characters. The chaetotaxy is of higher taxonomic value than the body measurements, because it shows an increase of differences with an increase of spacial — and host — isolation between the parasites. The knowledge of the intraspecific variation of a phthirapteran taxon and the correlation of its characters turns out to be instructive for the specific and subspecific definition

Literatur

Clay, Th. (1949): Systematic Notes on the Piaget Collection of Mallophaga. Part I. — Ann. a. Mag. Nat. Hist., ser. 12, 2: 811—838

— and G. H. E. Hopkins (1954): The Early Literature of Mallophaga. III. — Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Ent. 3 (6): 223—266

— (1966): Contributions towards a revision of *Myrsidea* Waterston. I. (Menoponidae: Mallophaga). — Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Ent. 17: 329—395

Eichler, Wd. (1951): Notulae Mallophagologicae XVII. Die Myrsideen. — Zool. Anz. 146: 45—53

Haub, F. (1972): Das Cibarialsklerit der Mallophaga-Amblycera und der Mallophaga-Ischnocera (Kellogg) (Insecta). — Z. Morph. Tiere 73: 249—261

Hopkins, G. H. E., and T. Clay (1952): A checklist of genera and species of Mallophaga. — London.

—, — (1960): Mallophagan names of De Geer, 1778; Proposed addition to official list. — Bull. Zoll. Nomencl. 17 (9—11): 326—333.

Klockenhoff, H. (1969): Zur systematischen Aufgliederung der Myrsideen (Gattung *Myrsidea* Waterston, 1915; Menoponidae: Mallophaga) als Parasiten von Unterarten der Dschungelkrähe *Corvus macrorphynchos* Wagler, 1827. — Zool. Anz. 183 (5+6): 379—442.

— (1972): Zur Taxonomie der auf der Salvadorikrähe *Corvus orru* lebenden Mallophagen-Gattung *Myrsidea* Waterston 1915. — Bonn. zool. Beitr. 24: 399—416.

— und G. Schirmers (1976): Zur Taxonomie der Myrsideen *(Myrsidea* Waterston 1915; Menoponidae: Phthiraptera) von *Corvus corax* und *Corvus ruficollis.* — Bonn. zool. Beitr. 27: 300—335.

—, — und M. Zysk (1979): Populationsstudien an Tierläusen (Phthiraptera). I. *Myrsidea obovata* (Piaget 1880) (Menoponidae: Amblycera). — Bonn. zool. Beitr. 30: 204—216

Mayr, E., and J. G. Greenway (1962): Checklist of birds of the world. vol. XV. — Mus. comp. Zool. Cambridge (Mass.).

— (1975): Grundlagen der Zoologischen Systematik. — Hamburg u. Berlin.

Meise, W. (1928): Die Verbreitung der Aaskrähe (Formenkreis *Corvus corone).* — J. Orn. 76 (1): 1—213 u. Taf. I—IV.

Nitzsch, Chr. L. (1818): Die Familien und Gattungen der Thierinsekten (insecta epizoa); als ein Prodromus einer Naturgeschichte derselben. — Mag. Ent. Germar 3: 261—316.

— (1866): Die Federlinge der Sing-, Schrei-, Kletter- und Taubenvögel. — Z. Naturw. Halle 27 (2): 115—122.

(—) und Ch. G. A. Giebel (1874): Insecta Epizoa. Die auf Säugetieren und Vögeln schmarotzenden Insekten nach Chr. L. Nitzsch's Nachlaß bearbeitet. — Leipzig.

Piaget, E. (1885): Les Pédiculines. Essai monographique, Supplement. — Leiden.

Zlotorzycka, J. (1964): Mallophaga parasitizing Passeriformes and Pici. I. Subfamilies Dennyinae, Machaerilaeminae, Colpocephalinae. — Acta paras. pol. 12 (7): 165—192.

— (1973): Systematische Stellung und Wirt-Parasit-Beziehungen beim Myrsideen-Komplex der mitteleuropäischen Corviden. — Lounais Hämeen Luonto (Forssa) 46: 46—62.

Anschrift des Verfassers: Dr. Heinrich F. Klockenhoff, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Adenauerallee 150—164, D-5300 Bonn 1.

Aus dem Zoologischen Forschungsinstitut und Museum A. Koenig Bonn

Die *Myrsidea*-Arten (Amblycera: Phthiraptera) von *Corvus tristis* und *Corvus fuscicapillus*

von

HEINRICH KLOCKENHOFF

Im Rahmen einer Revision der Gattung *Myrsidea* Waterston, 1915 von Rabenvögeln (Corvidae) untersuchte ich 32 Federlinge von *Corvus tristis* Lesson & Garnot, 1827 aus Neuguinea, 7 Federlinge von *Corvus fuscicapillus* Gray, 1859 von Waigeu und den Aru-Inseln, sowie drei *Myrsidea*-Exemplare der Piaget-Sammlung.

Dr. T. Clay und Herrn C. H. C. Lyal (British Museum, Nat. Hist.), London), sowie Dr. K. C. Emerson (Arlington, USA) und Dr. J. Tenorio (Bishop Museum, Honolulu) danke ich für die Bereitstellung des Materials.

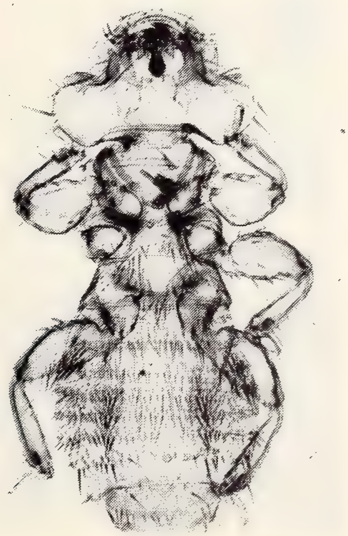


Abb. 1: *Myrsidea pilosa*, Lectotypus ♀

Bei den von *Corvus tristis* aus Neu-Guinea gesammelten Federlingen handelt es sich um zwei *Myrsidea*-Arten, die — vor allem nach der Ausbildung des männlichen Genitale zu urteilen — unterschiedlichen Gruppen dieser Gattung angehören (vgl. Clay 1966 u. Klockenhoff 1969). Fünf ♀ konnten durch einen Vergleich mit dem Lectotypus (♀) von *Myrsidea pilosa* (Piaget, 1880) dieser Art zugeordnet werden, die im folgenden neu umgrenzt wird.

Ein Vergleich der übrigen 13 ♀ mit den bisher bekannten Taxa der Gattung *Myrsidea* ergab deutliche artspezifische Unterschiede, die die Beschreibung als neue Art *(Myrsidea tristicola)* verlangen. Dieser neuen Art entsprechen auch die Myrsideen Nr. 783 (1 ♂ u. 1 ♀) der Piaget-Sammlung (vgl. Clay 1949).

Die 13 *Myrsidea* ♂ werden aufgrund der Ausbildung und Beborstung der Metasternalplatten und der Abdominalsternite I u. II, sowie der abdominalen Beborstung den entsprechenden ♀ zugeordnet. Danach gehört *Myrsidea pilosa* nicht — wie ich 1977 (S. 146) vermutete — der „*Myrsidea grandiceps*-Gruppe" an. Ein weiteres ♂ (Meinertzhagen Coll. 4054) entspricht keiner dieser beiden *Myrsidea*-Arten von *Corvus tristis* (s. Abb. 13 u. 14); ob es *Myrsidea robsoni* (Cummings, 1914) angehört (vgl. Klockenhoff 1972), kann anhand dieses Einzelexemplares nicht geklärt werden.

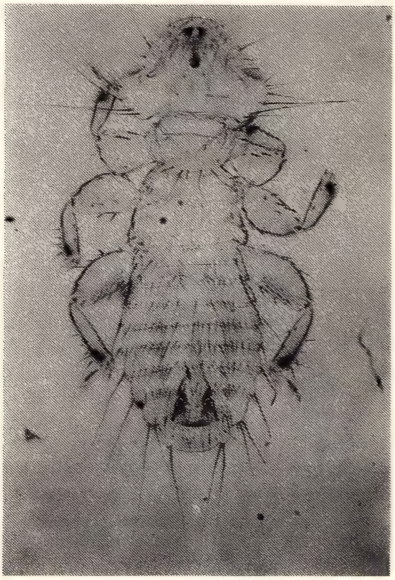


Abb. 2: *Myrsidea pilosa* ♂

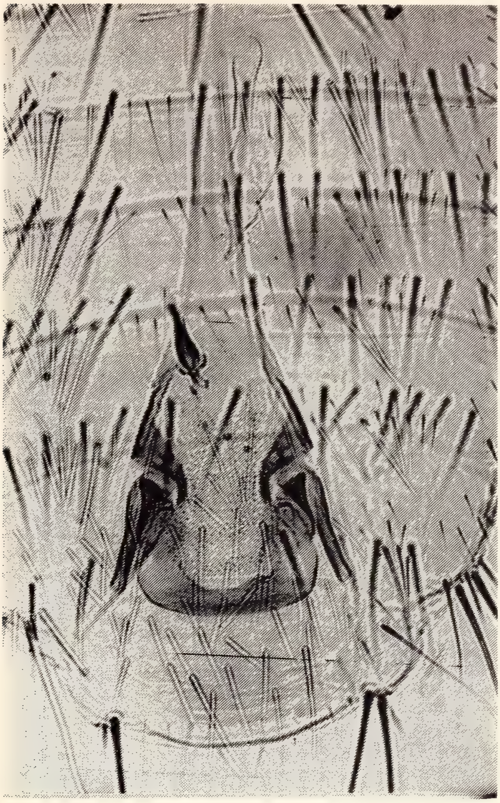


Abb. 3: *Myrsidea pilosa* ♂, Genitalregion

1. *Myrsidea pilosa* (Piaget, 1880)

Menopon pilosum Piaget, 1880; S. 432, Tafel 23, Abb. 9 (vgl. Clay 1949 und Hopkins & Clay 1952).

Wirt: *Corvus tristis* Lesson & Garnot, 1827

Material: Lectotypus ♀, Piaget Coll. Nr, 783 (im Brit. Mus.); 4 ♂ u. 5♀, Vogelkop, Neth. Guinea, 4—31.—I—62, BBN—NG 794, K. C. Emerson Coll.; 2 ♂, Nabire, New Guinea, 29. Sept. N. Wilson colr., BBM—NG 21832, Bishop Museum.

Myrsidea pilosa (s. Abb. 1 u. 2) ist charakterisiert durch die Form und Beborstung des Thorax und der ersten Abdominaltergite der ♀, der Metasternalplatten und der Abdominalsternite I u. II (♂ u. ♀), die abdominale Beborstung sowie die Form des männlichen Genitale.

Der Thorax der ♀ zeigt eine deutliche Gliederung in Pro-, Meso- und Metathorax. Der Mesothorax ist auffallend stark entwickelt und trägt an seinem Hinterrand 5—11 lange Borsten. Das Metanotum ist nicht verlängert; die Pleurite des Metathorax sind mit zahlreichen kurzen Setae besetzt (Abb. 4). Die Abdominaltergite I und III—V der ♀ und I und V der ♂ tragen keine bzw. sehr kurze Postspirakularborsten (s. Abb. 4 u. 5). Die Metasternalplatten sind voll entwikkelt; die Abdominalsternite I sind bei ♂ und ♀ beborstet, den Abdominalsterniten II fehlen bei ♂ und ♀ die charakteristischen Stachelhügel (s. Abb. 6 u. 7).

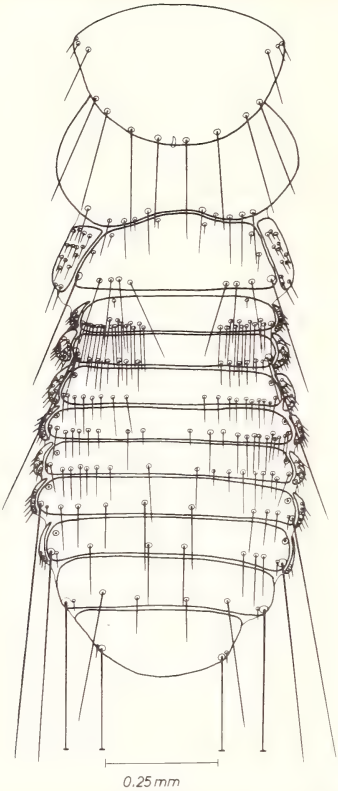


Abb. 4: *Myrsidea pilosa* ♀, Thorax u. Abdomen (dorsal)

Das männliche Genitale entspricht weitgehend (s. Abb. 3) dem *Myrsidea-shirakii*-Typ (vgl. Klockenhoff 1969); das Hypopharyngealsklerit gleicht dem von *M. anaspila* (s. Klockenhoff u. Schirmers 1976, Abb. 13). Weitere Merkmale sind in den nachstehenden Tabellen (1 u. 2) zusammengefaßt.

Tabelle 1: Körpermaße (in mm) von *Myrsidea pilosa*

♂ : n = 6	$\bar{x}$		s		VB	
♀ : n = 6	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Caput-Länge	0,37	0,41	0,015	0,007	0,34-0,39	0,40-0,42
Caput-Breite	0,52	0,60	0,013	0,017	0,49-0,53	0,57-0,61
Prothorax-Länge	0,20	0.31	0,014	0,029	0,18-0,22	0,28-0,36
Prothorax-Breite	0,33	0,45	0,005	0,023	0,32-0,34	0.41-0,48
Pterothorax-Länge	0,27	0,41	0,016	0,050	0,24-0,28	0,31-0,44
Pterothorax-Breite	0,43	0,52	0,020	0,038	0,39-0,44	0,45-0,56
Abdomen-Länge	0,74	0,82	0,023	0,068	0,72-0,77	0,69-0,87
Abdomen-Breite	0,53	0,61	0,011	0,019	0,52-0,55	0,59-0,64
Gesamtlänge	1,49	1,82	0,091	0,108	1,40-1,55	1,60-1,88
Caput-Index	1,41	1,45	0,035	0,034	1,43-1,44	1,40-1,47

Beborstung

1. Anzahl der Gula Setae

♂ : $\bar{x}$ = 7,50 s = 1,048 VB = 6– 9 n = 6
♀ : $\bar{x}$ = 8,17 s = 1,169 VB = 6– 9 n = 6

2. Anzahl der Setae am Pronotum-Hinterrand

♂ : $\bar{x}$ = 7,83 s = 0,408 VB = 7– 8 n = 6
♀ : $\bar{x}$ = 8,00 s = 0,000 VB = (8) n = 6

3. Anzahl der Setae am Mesonotum-Hinterrand

♀ : $\bar{x}$ = 7,60 s = 2,607 VB = 5–11 n = 5

4. Anzahl der Setae am Metanotum-Hinterrand

♂ : $\bar{x}$ = 8,50 s = 2,073 VB = 6–11 n = 6
♀ : $\bar{x}$ = 8,00 s = 2,121 VB = 6–11 n = 5

5. Anzahl der Setae der Metasternalplatten

♂ : $\bar{x}$ = 16,83 s = 3,656 VB = 12–21 n = 6
♀ : $\bar{x}$ = 26,17 s = 3,544 VB = 20–30 n = 6

6. Anzahl der bürstenförmig angeordneten Setae am Femur III

♂ : $\bar{x}$ = 27,78 s = 2,108 VB = 25–32 n = 9
♀ : $\bar{x}$ = 25,78 s = 1,922 VB = 22–29 n = 9

7. Beborstung des Abdomens: s. Tabelle 2a–c.

Tabelle 2: Beborstung des Abdomens von *Myrsidea pilosa*

Tabelle 2a: Anzahl der tergalen Setae

Tergit	n		$\bar{x}$		s		VB	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
I	6	6	17,33	23,50	2,732	4,324	15–21	18–31
II	6	6	19,33	17,50	2,804	3,391	16–23	13–21
III	6	6	21,17	16,00	2,786	4,604	18–25	12–23
IV	6	6	22,33	19,17	1,751	3,970	21–25	15–24
V	6	6	22,00	19,33	2,190	2,875	19–25	17–25
VI	6	6	22,17	15,33	2,401	4,457	18–25	10–22
VII	6	6	18,50	12,17	2,428	3,816	15–22	9–18
VIII	6	6	11,83	8,00	1,471	0,000	10–14	8

Tabelle 2b: Anzahl der sternalen Setae

Sternit	n		$\bar{x}$		s		VB	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
III	6	6	35,83	38,00	4,875	5,966	28–41	32–48
IV	6	6	43,50	52,17	4,415	6,645	38–49	46–64
V	6	6	46,00	46,33	3,577	10,385	40–50	38–66
VI	6	6	46,50	39,50	3,728	7,993	43–52	33–53
VII	6	6	39,50	30,17	3,563	3,920	36–45	25–35
VIII+IX	6	6	65,50	35,33	6,284	2,065	58–75	33–38
Vulva	–	5	–	14,00	–	0,707	–	13–15

Tabelle 2c: Anzahl der pleuralen Setae

Pleurit	n		$\bar{x}$		s		VB	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
III	9	9	13,67	33,55	2,291	3,431	11–18	29–39
IV	10	9	16,50	36,33	2,415	2,915	13–20	32–40
V	12	9	16,33	29,33	3,143	4,330	11–21	24–37
VI	12	9	16,83	21,00	2,823	2,828	12–22	18–22
VII	11	9	12,91	12,67	1,221	1,870	11–15	10–16
VIII	12	9	7,33	3,55	1,775	1,013	6–11	3– 6

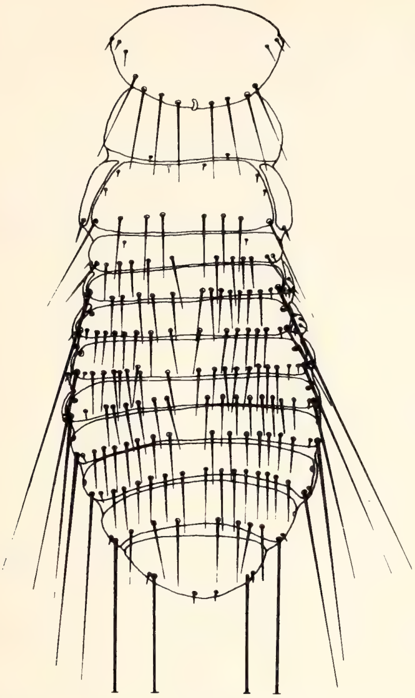


Abb. 5: *Myrsidea pilosa* ♂, Thorax u. Abdomen (dorsal)

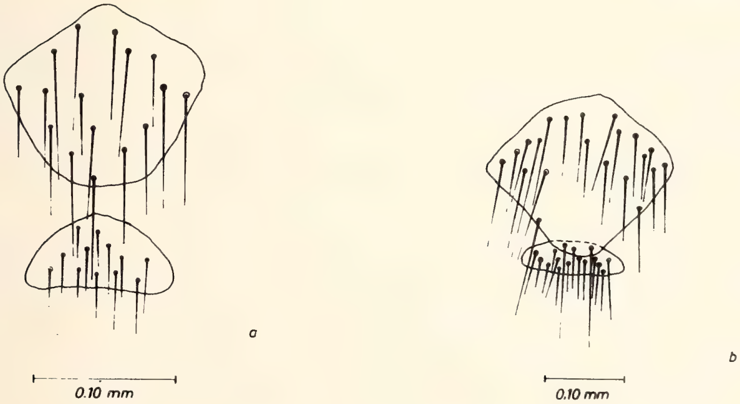


Abb. 6: *Myrsidea pilosa*, **a: ♂ u. b: ♀,**
Metasternalplatte u. Abdominalsternit I

In diesen und den nachfolgenden Tabellen bedeuten x̄ = Mittelwert, s = Streuung, VB = Variationsbreite und n = Anzahl der Messungen. Die Zeichnungen wurden nach Totalpräparaten angefertigt, fehlende oder abgebrochene Borsten wurden sinngemäß ergänzt.

2. *Myrsidea tristicola* **n. sp.**

Wirt: *Corvus tristis* Lesson & Garnot, 1827

Material: Holotypus ♀, Vogelkop, Neth. Guinea, 4.—31. Jan. 1962, L. W. Quate colr., BBM—NG 794 a, K. C. Emerson Coll. Paratypen: 2 ♂, gleiche Daten wie Holotypus; 5 ♂ u. 3 ♀, Nabire, New Guinea, 29. Sept. 1962, N. Wilson colr., BBN—NG 21832, Bishop Museum, 9 ♀, New Guinea, Meinertzhagen Coll. 4020 u. 4054 (im Brit. Mus.) und 1 ♂ u. 1 ♀, Piaget Coll. Nr. 783 (im Brit. Mus.).

Myrsidea tristicola (Abb. 8) ist charakterisiert durch die Form und Beborstung des Metanotum und der ersten Abdominaltergite (♀), der Metasternalplatten und der Abdominalsternite I u. II (♂ u. ♀), die abdominale Beborstung, sowie des männlichen Genitalsklerits.

Der Metathorax des ♀ ist auffallend stark entwickelt, sein Notum überlappt den vorderen Teil des unbeborsteten Abdominaltergits I und trägt an seinem Hinterrand 40—52 Setae; das Notum trägt charakteristische Borstenfelder mit je 13—20 kurzen Borsten. Bei den ♀ sind die Postspirakularborsten der Tergite II, III und V, bei den ♂ die die Tergite I, III und V auffallend kurz. (s. Abb. 9 u. 10).

Die Metasternalplatten sind charakteristisch ausgebildet; die Abdominalsternite I sind bei ♂ und ♀ unbeborstet, die Abdominalsternite II besitzen an den hinteren Ecken die typischen Stachelhügel (s. Abb. 11 u. 12). Der Hypopharynx ist voll entwickelt und ähnelt dem von *Myrsidea coloiopsis* (vgl. Klockenhoff 1977, Abb. 5). Das männliche Genitale entspricht dem *Myrsidea grandiceps*-Typ (vgl. Klockenhoff 1969, Abb. 35).

Weitere Merkmale sind in den nachstehenden Tabellen zusammengefaßt.

Tabelle 3: Körpermaße (in mm) von *Myrsidea tristicola*

♂ : n = 6	$\bar{x}$		s		VB	
♀ : n = 13	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Caput-Länge	0,33	0,37	0,013	0,010	0,30–0,34	0,34–0,39
Caput-Breite	0,52	0,62	0,009	0,016	0,51–0,57	0,60–0,64
Prothorax-Länge	0,20	0,27	0,015	0,021	0,18–0,22	0,23–0,30
Prothorax-Breite	0,33	0,49	0,012	0,033	0,31–0,34	0,46–0,59
Pterothorax-Länge	0,25	0,38	0,022	0,045	0,21–0,28	0,32–0,49
Pterothorax-Breite	0,41	0,69	0,012	0,040	0,40–0,43	0,64–0,77
Abdomen-Länge	0,69	0,59	0,070	0,099	0,62–0,80	0,50–0,80
Abdomen-Breite	0,49	0,57	0,019	0,024	0,47–0,52	0,54–0,61
Gesamtlänge	1,38	1,45	0,088	0,146	1,30–1,51	1,30–1,79
Caput-Index	1,60	1,70	0,068	0,032	1,54–1,72	1,63–1,74

Beborstung

1. Anzahl der Gula-Setae

♂ : $\bar{x}$ = 10,28 s = 0,487 VB = 10–11 n = 7
♀ : $\bar{x}$ = 10,62 s = 0,869 VB = 10–13 n = 13

2. Anzahl der Setae am Pronotum-Hinterrand

♂ : $\bar{x}$ = 8,28 s = 0,487 VB = 8–9 n = 7
♀ : $\bar{x}$ = 12,46 s = 1,130 VB = 10–14 n = 13

3. Anzahl der Setae am Metanotum-Hinterrand

♂ : $\bar{x}$ = 11,28 s = 1,112 VB = 9–12 n = 7
♀ : $\bar{x}$ = 45,18 s = 4,094 VB = 40–52 n = 11

4. Anzahl der Setae der metanotalen Borstenfelder

♀ : $\bar{x}$ = 31,50 s = 6,886 VB = 20–40 n = 11

5. Anzahl der Setae der Metasternalplatten

♂ : $\bar{x}$ = 14,43 s = 1,511 VB = 12–17 n = 7
♀ : $\bar{x}$ = 20,23 s = 2,278 VB = 17–24 n = 13

6. Anzahl der bürstenförmig angeordneten Setae am Femur III

♂ : $\bar{x}$ = 21,27 s = 1,420 VB = 19–28 n = 11
♀ : $\bar{x}$ = 24,62 s = 1,745 VB = 21–28 n = 21

7. Beborstung des Abdomens: s. Tabelle 4a–c.

Tabelle 4: Beborstung der Abdomens von *Myrsidea tristicola*

Tabelle 4a: Anzahl der tergalen Setae

Tergit	n		x̄		s		VB	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
I	7	13	16,43	–	1,511	–	14–18	–
II	7	7	16,14	4,00	1,951	0,000	13–18	(4)
III	7	9	18,71	7,89	1,253	1,269	17–20	6–10
IV	7	12	19,86	11,58	1,676	1,676	18–23	9–14
V	7	12	21,00	12,83	1,414	1,749	19–22	9–15
VI	7	13	20,86	11,92	1,573	1,497	18–22	10–15
VII	7	13	19,86	10,15	1,345	1,625	18–22	8–13
VIII	7	13	15,13	8,23	0,640	0,438	14–16	8– 9

Tabelle 4b: Anzahl der sternalen Setae

Sternit	n		x̄		s		VB	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
III	7	12	25,43	16,67	3,952	2,146	20–30	14–20
IV	7	12	34,28	27,83	5,186	5,356	28–43	18–34
V	7	12	38,71	34,50	3,903	5,317	36–47	24–41
VI	7	12	38,86	33,92	4,879	3,752	34–48	28–40
VII	7	12	34,00	28,58	3,651	2,574	29–38	25–34
VIII+IX	7	11	26,29	33,27	3,683	3,379	21–30	27–39
Vulva	–	10	–	16,20	–	2,859	–	14–22

Tabelle 4c: Anzahl der pleuralen Setae

Pleurit	n		x̄		s		VB	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
III	11	8	5,82	7,75	0,404	1,488	5– 6	6–10
IV	12	12	5,67	6,58	0,778	0,792	4– 7	5– 8
V	12	21	6,08	6,71	0,900	1,230	5– 8	5– 9
VI	13	21	5,92	5,67	0,640	0,856	5– 7	4– 8
VII	13	23	5,31	4,48	0,751	0,730	4– 7	4– 6
VIII	13	22	3,31	3,05	0,480	0,213	3– 4	3– 4

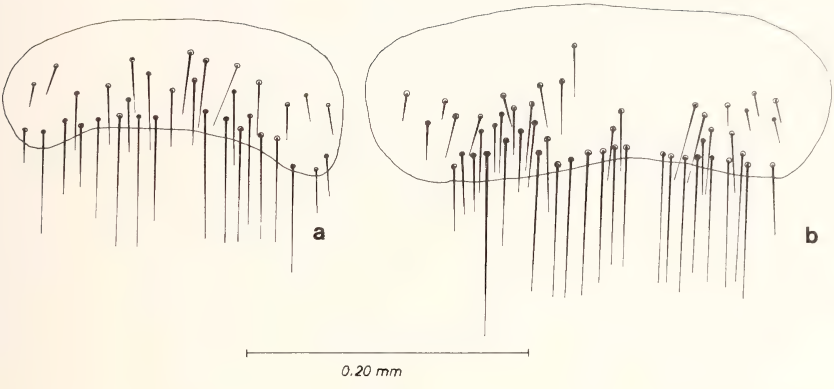


Abb. 7

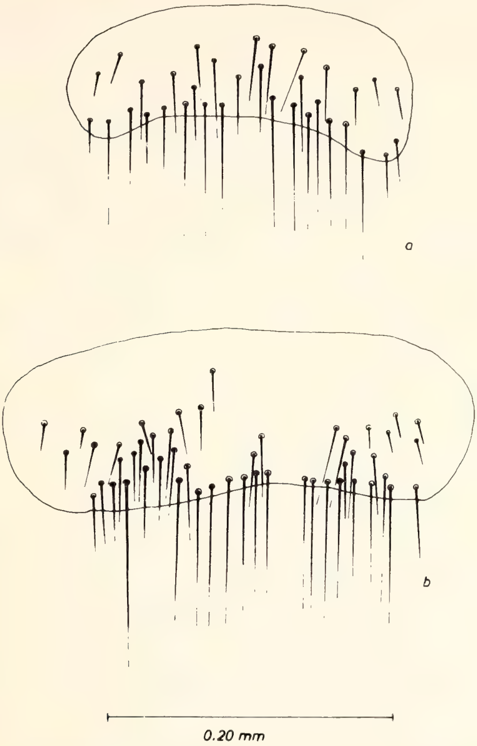


Abb. 7: *Myrsidea pilosa*, a: ♂ u. b: ♀, Abdominalsternit II

3. *Myrsidea fuscicapilla* **n. sp.**

Wirt: *Corvus fuscicapillus* Gray, 1859

Material: Holotypus ♀, Waigeu, Meinertzhagen Coll. 4053; 2 ♂ u. 1 ♀, gleiche Daten wie Holotypus und 2 ♂ u. 1 ♀, Aru Is., Brit. Mus. 1970—596.

Myrsidea fuscicapilla (Abb. 15 u. 16) ist charakterisiert durch die Ausbildung und Beborstung des Thorax und der ersten Abdominaltergite, der Metasternalplatten und der Abdominalsternite I und II der ♀.

Der Thorax ist auffallend stark ausgebildet. Die Pleurite des Metathorax tragen lange, endständige Borsten, sein Natum ist caudad verlängert und überragt den vorderen Teil des ersten Abdominaltergits. Die beiden ersten Tergite sind nicht deutlich voneinander getrennt und — wie auch die übrigen Tergite — nur spärlich beborstet. Dem ersten Abdominaltergit fehlt die charakteristische Postspirakularborste, die des Tergits II ist auffallend kurz (s. Abb. 17).

Zwischen diesen von *Corvus fuscicapillus* gesammelten *Myrsidea*-♂ (s. Abb. 18) und -♀ gibt es sowohl in der abdominalen Beborstung, als auch in Form von Beborstung der Metasternalplatten und der Abdominalsternite I und II erhebliche Unterschiede (s. Abb. 19 u. 20).

Da ♂ und ♀ sowohl auf Waigeu als auch auf Aru auf der gleichen Wirtsart festgestellt wurden, und bisher keine anderen Myrsideen von *Corvus fuscicapillus* bekannt sind, werden sie (zunächst) als ♂ und ♀ einer Art angesehen. Die Ausbildung des Genitalsklerits der ♂ gleicht dem *Myrsidea-shirakii*-Typus (vgl. Klockenhoff 1969).

Die Angaben zu Körpermaßen und Beborstung sind nachstehend aufgeführt.

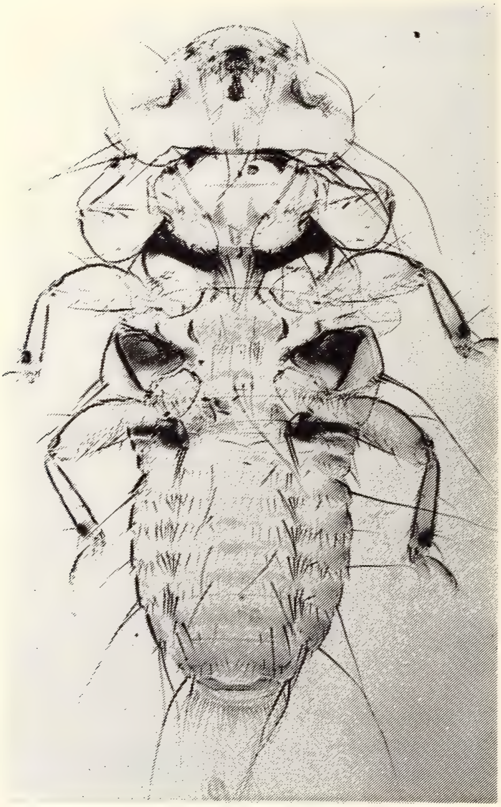


Abb. 8: *Myrsidea tristicola*, Holotypus ♀

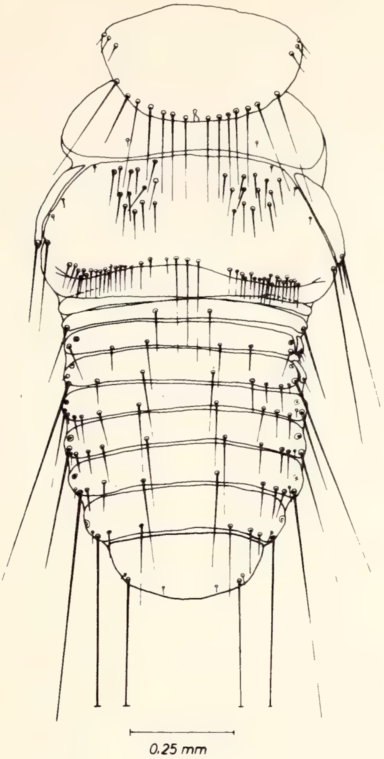


Abb. 9: *Myrsidea tristicola* ♀,
Thorax u. Abdomen (dorsal)

Körpermaße (in mm):

Caput-Länge ♂ (n = 4) : $\bar{x}$ = 0,35; s = 0,004; VB = 0,34—0,35. ♀ (n = 3) : $\bar{x}$ = 0,34; s = 0,001; VB = 0,341—0,342. Caput-Breite ♂ (3) : $\bar{x}$ = 0,50; s = 0,005; VB = 0,49—0,51. ♀ (3) : $\bar{x}$ = 0,57; s = 0,019; VB = 0,55—0,59. Prothorax-Länge ♂ (4) : $\bar{x}$ = 0,18; s = 0,009; VB = 0,17—0,19. ♀ (3) : $\bar{x}$ = 0,23; s = 0,014; VB = 0,22—0,25. Prothorax-Breite ♂ (4) : $\bar{x}$ = 0,33; s = 0,008; VB = 0,32—0,34. ♀ (3) : $\bar{x}$ = 0,39; s = 0,012; VB = 0,38—0,40. Pterothorax-Länge ♂ (4) : $\bar{x}$ = 0,25; s = 0,014; VB = 0,23—0,26. ♀ (3) : $\bar{x}$ = 0,49; s = 0,086; VB = 0,45—0,58. Pterothorax-Breite ♂ (4) : $\bar{x}$ = 0,43; s = 0,009; VB = 0,41—0,44. ♀ (3) : $\bar{x}$ = 0,64; s = 0,010; VB = 0,63—0,65. Abdomen-Länge ♂ (4) : $\bar{x}$ = 0,56; s = 0,027; VB = 0,54—0,59. ♀ (3) : $\bar{x}$ = 0,62; s = 0,050; VB = 0,56—0,66. Abdomen-Breite ♂ (4) : $\bar{x}$ = 0,52; s = 0,004; VB = 0,51—0,52. ♀ (3) : $\bar{x}$ = 0,64; s = 0,038; VB = 0,61—0,68. Gesamtlänge ♂ (4) : $\bar{x}$ = 1,20; s = 0,018; VB = 1,18—1,23. ♀ (3) : $\bar{x}$ = 1,47; s = 0,118; VB = 1,40—1,56. Caput-Index ♂ (4) : $\bar{x}$ = 1,44; s = 0,021; VB = 1,42—1,47. ♀ (3) : $\bar{x}$ = 1,67; s = 0,068; VB = 1,59—1,72.

Beborstung:

1. Anzahl der Setae an der Gula ♂ (n = 4) : $\bar{x}$ = 12, s = 0,00. ♀ (n = 3) : $\bar{x}$ = 9; s = 0,00. 2. Anzahl der Setae am Pronotum-Hinterrand ♂ (4) : $\bar{x}$ = 8; s = 0,00. ♀ (3) : $\bar{x}$ = 8; s = 0,00; 3. Anzahl der Setae am Metanotum-Hinterrand ♂ (4) : $\bar{x}$ = 14,00; s = 0,816; VB = 13—14. ♀ (3) : $\bar{x}$ = 10,67; s = 1,15; VB = 10—12; 4. Anzahl der Setae der Metasternalplatten ♂ (3) : $\bar{x}$ = 11,67; s = 3,214; VB = 8—14. ♀ (3) : $\bar{x}$ = 15,67; s = 1,527; VB = 14—17; 5. Anzahl der bürstenförmig angeordneten Setae am Femur III ♂ (3) : $\bar{x}$ = 24,00; s = 2,645; VB = 22—27. ♀ (5) : $\bar{x}$ = 16,60; s = 1,140; VB = 15—18; 6. Abdominale Beborstung; a) Anzahl der tergalen Setae: Tergit I ♂ (4) : $\bar{x}$ = 19,00; s = 2,581; VB = 16—22. ♀ (3) : $\bar{x}$ = 6; s = 0,00; II ♂ (4) : $\bar{x}$ = 18,25; s = 1,707; VB = 16—20. ♀ (3) : $\bar{x}$ = 8; s = 0,00; III ♂ (4) : $\bar{x}$ = 19,75; s = 2,217; VB = 18—23. ♀ (3) : $\bar{x}$ = 8,33; s = 0,577; VB = 8—9; IV ♂ (4) : $\bar{x}$ = 20,25; s = 1,25; VB = 19—22. ♀ (3) : $\bar{x}$ = 12; s = 0,00; V ♂ (4) : $\bar{x}$ = 22,75; s = 0,957; VB = 22—24. ♀ (3) : x = 15,67; s = 1,527; VB = 14—17; VI ♂ (4) : $\bar{x}$ = 22,25; s = 2,500; VB = 19—25. ♀ (3) : $\bar{x}$ = 13,00; s = 1,000; VB = 12—14; VII ♂ (4) : $\bar{x}$ = 18,50; s = 2,380; VB = 15—20. ♀ (3) : $\bar{x}$ = 10,00;

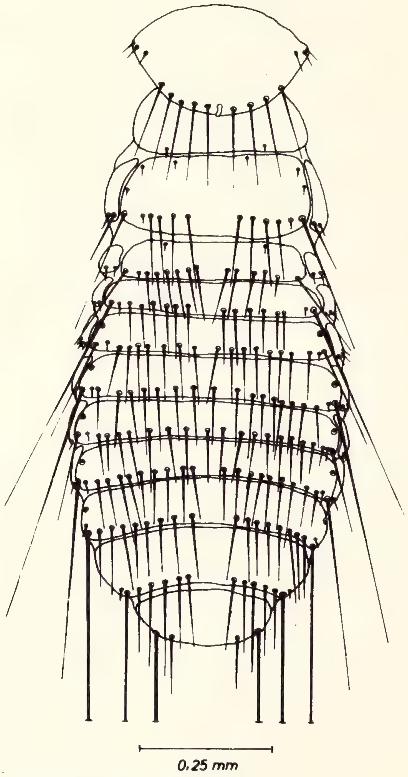


Abb. 10: *Myrsidea tristicola* ♂,
Thorax u. Abdomen (dorsal)

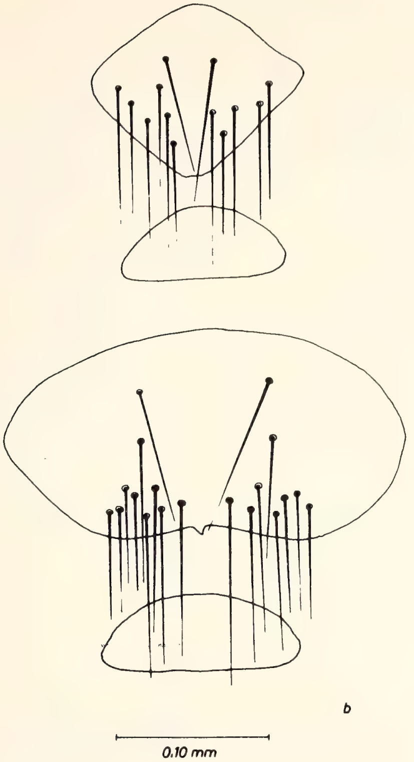


Abb. 11: *Myrsidea tristicola,* a: ♂ u. b: ♀,
Metasternalplatte u. Abdominalsternit I

s = 3,464; VB = 8—14; VIII ♂ (4) : x̄ = 13,25; s = 2,500; VB = 10—16. ♀ (3) : x̄ = 8; s = 0,00. b) Anzahl der sternalen Setae: Sternit III ♂ (4) : x̄ = 25,75; s = 3,403; VB = 21—29. ♀ (3) : x̄ = 22,00; s = 7,810; VB = 17—31; IV ♂ (3) : x̄ = 38,00; s = 1,732; VB = 36—39. ♀ (3) : x̄ = 23,33; s = 5,773; VB = 20—30; V ♂ (4) : x̄ = 41,25; s = 2,362; VB = 38—43. ♀ (3) : x̄ = 23,33; s = 3,214; VB = 21—27; VI ♂ (4) : x̄ = 40,25; s = 2,872; VB = 36—42. ♀ (3) : x̄ = 29,67; s = 3,214; VB = 26—32; VII ♂ (4) : x̄ = 34,00; s = 3,162; VB = 31—38. ♀ (3) : x̄ = 24,67; s = 3,055; VB = 22—28; VIII+IX ♂ (4) : x̄ = 42,25; s = 7,500; VB = 34—50. ♀ (3) : x̄ = 29,33; s = 7,023; VB = 22—36. c) Anzahl der pleuralen Setae: Pleurit III ♂ (7) : x̄ = 8,57; s = 1,397; VB = 7—11. ♀ (6) : x̄ = 3; s = 0,00; IV ♂ (8) = 10,125; s = 1,642; VB = 8—13. ♀ (4) : x̄ = 5,75; s = 0,500; VB = 5—6; V ♂ (8) : x̄ = 11,63; s = 1,767; VB = 10—15. ♀ (4) : x̄ = 5,50; s = 0,577; VB = 5—6; VI ♂ (8) : x̄ = 11,50; s = 0,925; VB = 10—12. ♀ (4) : x̄ = 6; s = 0,00; VII ♂ (8) : x̄ = 10,00; s = 0,925; VB = 9—12. ♀ (5) : x̄ = 4,20; s = 1,303; VB = 3—6; VIII ♂ (8) : x̄ = 6,75; s = 0,886; VB = 6—8. ♀ (5) : x̄ = 2,40; s = 0,547; VB = 2—3.

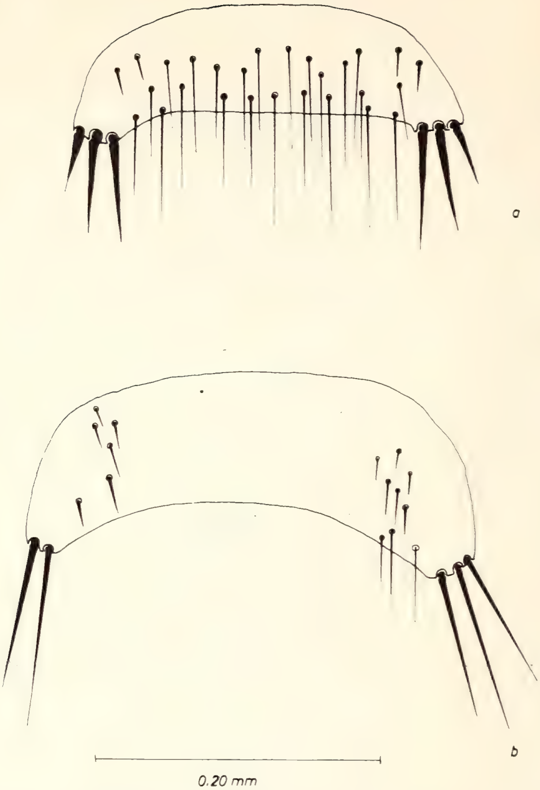


Abb. 12: *Myrsidea tristicola*, a: ♂ u. b: ♀,
Abdominalsternit II

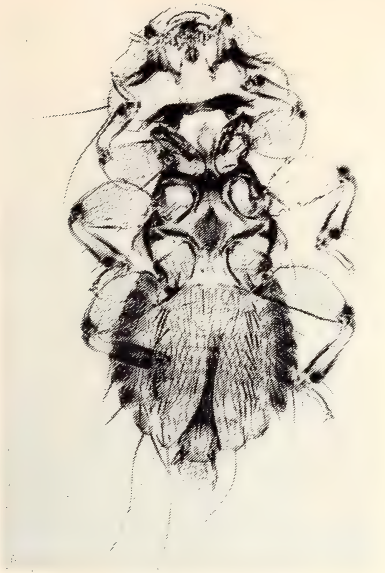
Zusammenfassung

Untersucht wurden Tierläuse (Phthiraptera) der Gattung *Myrsidea* Waterston 1915 von *Corvus tristis* aus Neu-Guinea und *Corvus fuscicapillus* von Waigeu und den Aru-Inseln. Neben der Federlingsart *Myrsidea pilosa* (Piaget, 1880), die neu umgrenzt wird, werden zwei Arten neu beschrieben: *Myrsidea tristicola* n. sp. von *Corvus tristis* und *Myrsidea fuscicapilla* n. sp. von *C. fuscicapillus*.

Summary

The species of *Myrsidea* Waterston (Amblycera: Phthiraptera) from *Corvus tristis* and *Corvus fuscicapillus*.

Phthiraptera of the genus *Myrsidea* Waterston 1915 from *Corvus tristis* from New Guinea, and *Corvus fuscicapillus* from Waigeu and Aru Is. were examined. In addition to the known species *Myrsidea pilosa* (Piaget 1880) from *Corvus tristis* two new species are described and illustrated: *Myrsidea tristicola* n. sp. from *Corvus tristis and Myrsidea fuscicapilla* n. sp. from *Corvus fuscicapillus*.



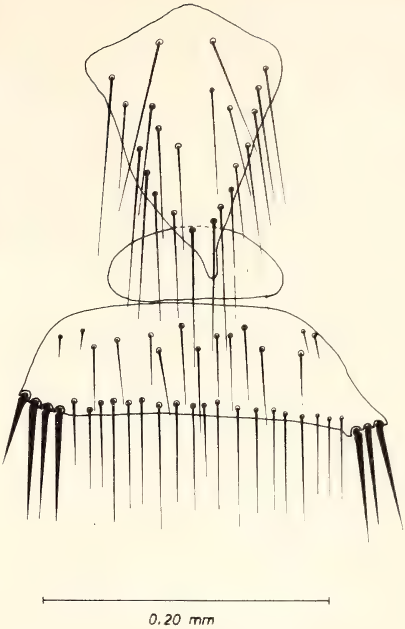
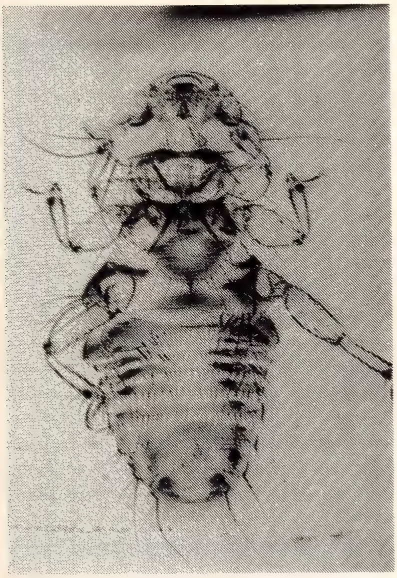


Abb. 13: *Myrsidea* sp. ♂

Abb. 14: *Myrsidea* sp. ♂,
Metasternalplatte u. Abdominalsternite I u. II



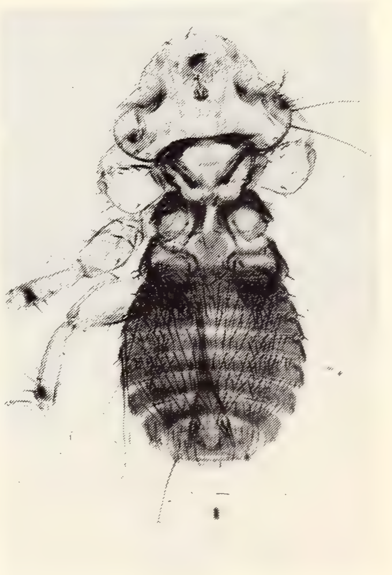


Abb. 15: *Myrsidea fuscicapilla,* Holotypus ♀

Abb. 16: *Myrsidea fuscicapilla* ♂

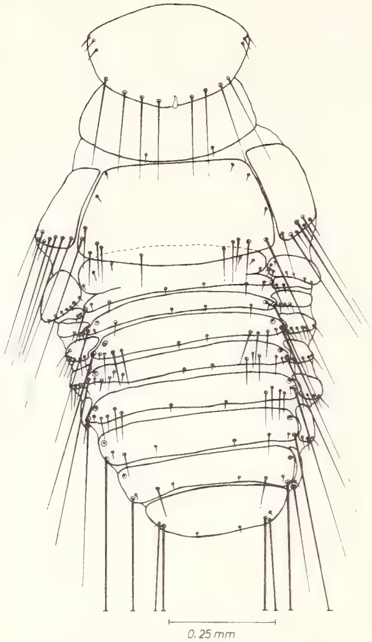


Abb. 17: *Myrsidea fuscicapilla* ♀, Thorax u. Abdomen (dorsal)

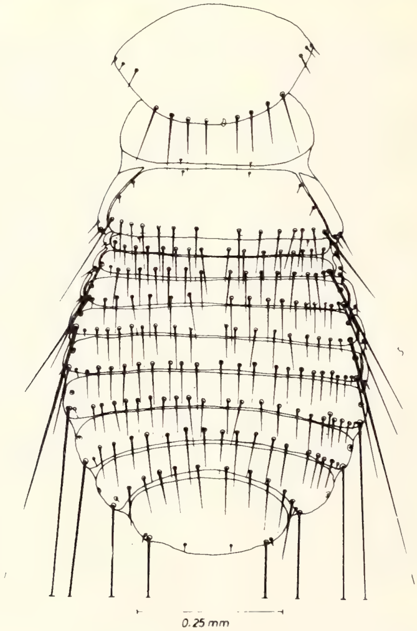


Abb. 18: *Myrsidea fuscicapilla* ♂, Thorax u. Abdomen (dorsal)

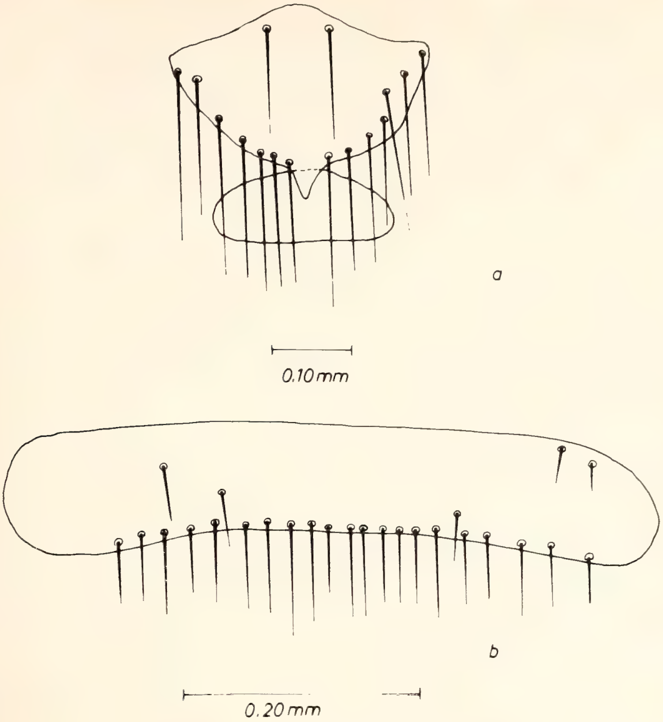


Abb. 19: *Myrsidea fuscicapilla* ♀,
a: Metasternalplatte u. Abdominalsternit I
b: Abdominalsternit II

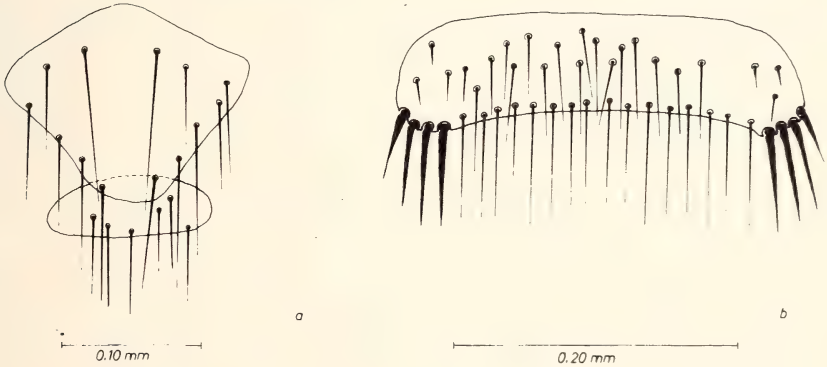


Abb. 20: *Myrsidea fuscicapilla* ♂,
a: Metasternalplatte u. Abdominalsternit I
b: Abdominalsternit II

Literatur

Clay, T. (1949): Systematic notes on the Piaget collection of Mallophaga. Part I. — Ann. Mag. nat. Hist. Ser. 12, vol. 2: 811—921.

— (1966): Contribution towards a revision of *Myrsidea* Waterston I (Menoponidae: Mallophaga). — Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Ent. 17: 329—395.

Hopkins, G. H. E., and T. Clay (1952): A checklist of the genera and species of Mallophaga. London.

Klockenhoff, H. (1969): Zur systematischen Aufgliederung der Myrsideen (Gattung: *Myrsidea* Waterston 1915; Menoponidae: Mallophaga) als Parasiten von Unterarten der Dschungelkrähe *Corvus macrorhynchos* Wagler 1827. — Zool. Anz. 183: 379—442.

— (1972): Zur Taxonomie der auf der Salvadorikrähe *Corvus orru* lebenden Mallophagen-Gattung *Myrsidea* Waterston 1915. — Bonn zool. Beitr. 23: 253—266.

— u. G. Schirmers (1976): Zur Taxonomie der Myrsideen *(Myrsidea* Waterston 1915; Menoponidae: Phthiraptera) von *Corvus corax* und *Corvus ruficollis*. — Bonn zool. Beitr. 27: 300—335.

— (1977): *Myrsidea coloiopsis*, n. sp., eine neue Mallophaga-Art von *Corvus moneduloides*. — Bonn. zool. Beitr. 28: 141—148.

Mayr, E., and J. G. Greenway (1962): Checklist of the Birds of the World. XV. — Cambridge (Mass.).

Piaget, E. (1880): Les Pédiculines. Essai monographique. — Leiden.

Anschrift des Verfassers: Dr. Heinrich F. Klockenhoff, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Adenauerallee 150—164, D 5300 Bonn.

Eine Scolytoidea-Ausbeute aus Kamerun
343. Beitrag zur Morphologie und Taxonomie der Scolytoidea

von

KARL E. SCHEDL †

Dr. H. Roer, Oberkustos am Zoologischen Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, sandte mir eine kleine Ausbeute von Scolytiden bzw. Platypodiden vom Oku-See in Südkamerun, die am 19. 1. 1967 von W. Hartwig anläßlich einer von Prof. Eisentraut geleiteten Expedition gesammelt wurde. Es handelt sich um die Scolytiden *Xyleborus diglyptus* Schedl, *Xyleborus crinitus* Schedl und um einen sehr schönen neuen Platypodiden *Doliopygus hartwigi* n. sp.

Außerdem wurden zwei weitere Arten gesammelt, darunter die neue Spezies *Mimiophthorus uniseriatus* n. sp. Bei der zweiten Art handelt es sich um *Platypus hintzi* Schaufuß, Umgebung Kamerunberg, Nkoba, 5.—11. X. 1936, F. Zumpt; ein zweites Stück, ebenfalls aus Kamerun, Bombe, Mungofluß, 21. X. 1936, F. Zumpt.

Xyleborus diglyptus Schedl ist durch eine lange Serie vertreten, deren Einzelstücke ganz wenig größer als zwei in meiner Sammlung steckende Paratypen sind und bei welchen die Randzähnchen an den Seiten des keilförmig begrenzten Flügeldeckenabsturzes weniger regelmäßig vertreten sind, aber zweifelsohne in die Variationsbreite dieser Art fallen.

Beschreibung der neuen Arten

Mimiophthorus uniseriatus **n. sp.**

Rotbraun, 1,6 mm lang, 2,6 mal so lang wie breit. Dem *Mimiophthorus orientalis* Schedl von Neuguinea nahestehend, aber etwas gedrungener gebaut, die Haarfranse am oberen Rand der Stirn länger und dichter, Halsschild mehr trapezförmig im Umriß, die Seiten von der Basis an leicht schief verengt, der Flügeldeckenabsturz kräftiger punktiert und die Zwischenräume daselbst mit je einer medianen Reihe kurzer gedrungener Schüppchen.

Stirn leicht abgeflacht, nahezu matt, äußerst fein punktuliert, am oberen Rand mit einer nach unten gerichteten kräftigen Haarfranse.

Halsschild trapezförmig, wenig länger als breit, hintere Seitenecken rechtwinkelig und nicht abgerundet, die Seiten von der Basis an nach vorne ganz leicht trapezförmig verengt, Vorderrand breit gerundet, mit Andeutung einer subapikalen Einschnürung; Scheibe nur mäßig glänzend, im distalen Fünftel ganz leicht abgewölbt, äußerst dicht fein punktiert, ohne nennenswerte Behaarung. Schildchen versenkt.

Flügeldecken so breit und doppelt so lang wie der Halsschild, die Seiten bis zur Mitte parallel, Hinterrand breit gerundet, der Absturz kurz nach der Mitte beginnend, Scheibe nur mäßig glänzend, sehr dicht mäßig fein punktiert, ohne deutliche reihenförmige Anordnung; Absturz schief gewölbt, Punktierung ebenso dicht, aber etwas kräftiger als auf der Scheibe.

Holotype in Sammlung Schedl.

Typenfundort: Kamerun, Mukonje, 5. 4. 38, abends am Licht, Buhr.

Doliopygus hartwigi n. sp.

♂. — Glänzend, dunkel rotbraun, 4,4 mm lang, 3,9 mal so lang wie breit. Ein klarer Vertreter der *Doliopygi apendiculati,* aber mit einer Querkante vom 3. Zwischenraum bis zu den gut entwickelten Seitenecken des Flügeldeckenabsturzes.

Stirn flach, jederseits der Mittellinie mit leichten Erhebungen, stark glänzend und ziemlich kräftig dicht punktiert, vereinzelt abstehende Härchen am Scheitel.

Halsschild länger als breit (20:14), die seitlichen Schenkelgruben deutlich, hinten winkelig begrenzt; Scheibe glänzend, ziemlich dicht mit etwas ungleichmäßigen Punkten besetzt, ohne nennenswerte Behaarung.

Flügeldecken deutlich breiter (14:13) und 2,5 mal so lang wie der Halsschild, Seiten bis etwas über die Mitte parallel, dann leicht bogig verengt, distal in deutliche Seitenecken auslaufend, Hinterrand quer, mit den für die Gruppe charakteristischen zangenartigen Fortsätzen; Scheibe fein streifig-punktiert, die Reihenpunkte klein und mäßig eng gestellt, die Reihen selbst gegen die Basis etwas stärker vertieft, die Zwischenräume mit vereinzelten kleinen Punkten; Absturz auf das distale Drittel beschränkt, oben leicht schief abgeschrägt, die ersten zwei Zwischenräume durchlaufend abgewölbt, der dritte Zwischenraum etwas horizontal vorspringend und den Innenwinkel einer Querkante bildend, die seitlich in ein spitzes kräftiges Zähnchen (Seitenecken) ausläuft, unterhalb der Querkante der Absturz steil abgeschrägt, ziemlich dicht punktiert und mit abstehenden Härchen.

Holotype im Museum Alexander Koenig in Bonn.

Typenfundort: Kamerun, Oku-See, 19. I. 67, leg. W. Hartwig.

Zur Arealentwicklung und Ökologie der Wespenspinne *(Argiope bruennichi)* in der Bundesrepublik Deutschland und den angrenzenden Ländern (Araneae)

von

RAINER GUTTMANN, Braunschweig

Einleitung

Die Areale der Tiere stellen keine konstanten Systeme dar, sondern sind mehr oder weniger deutlichen räumlichen und funktionellen Änderungen unterworfen, wie die Arealveränderungen zahlreicher Tierarten besonders in den letzten Jahrzehnten zeigen (Niethammer 1951, De Lattin 1967, Nowak 1975, Erz 1976). Arealexpansionen und -regressionen können verschiedene Ursachen haben, wobei die biotop- und landschaftsverändernden anthropogenen Maßnahmen als eine für das Zustandekommen rezenter Arealveränderungen wesentliche Faktorengruppe anzusehen sind. Voraussetzung für eine Interpretation von Arealveränderungen ist stets eine ausreichend zuverlässige chorologische Erfassung der zu untersuchenden Tierarten. Für den Bereich der Bundesrepublik Deutschland liegen entsprechende Kartierungen etwa für die Amphibien und Reptilien (Müller 1976) und einige Lepidopteren-Familien (Schreiber 1976) vor. Die Verbreitung vieler anderer Taxa ist hingegen nur recht lückenhaft bekannt; in besondererem Maße gilt dies auch für die Arachniden.

In dem vorliegenden Beitrag sollen die Arealentwicklung der Wespenspinne, *Argiope bruennichi* Scop.[1]), in der Bundesrepublik Deutschland und den Nachbargebieten nach 1900 und mehrere Aspekte ihrer Ökologie untersucht werden. Die Art erreicht im weiblichen Geschlecht eine Körperlänge von 14—17 mm und gehört damit zu den größten mitteleuropäischen Araneiden. Durch die schwarzgelbe Bänderung der Abdomenoberseite und die silbergraue Behaarung des Cephalothorax ist sie eine der auffallendsten einheimischen

---

[1]) Die Schreibweise *Argyope* wurde von der International Commission on Zoological Nomenclature 1975 für ungültig erklärt und durch den Gattungsnamen *Argiope* ersetzt (siehe Levi 1976).

Spinnen (Abb. 1). Die Männchen sind mit maximal 8 mm Länge wesentlich kleiner. Nähere Angaben zur Biologie siehe Wiehle (1931), Herbst (1955) und Crome (1961).

Die chorologische Untersuchung der Wespenspinne wird durch die Tatsache erleichtert, daß sie in Mitteleuropa nicht mit einer anderen Art verwechselt werden kann und, bedingt durch Größe, Tracht und Lebensweise, relativ selten übersehen wird. Auch durch das Auffinden der großen, leicht kenntlichen Eikokons sind Nachweise möglich. Diese Arbeit ist zugleich ein Beitrag zu dem zunächst als „Erfassung der europäischen Wirbellosen" (E. E. W.) begonnenen, dann hinsichtlich der Taxa und des Bearbeitungsraumes erweiterten Projekt „Erfassung der westpalaearktischen Tiere" (näheres bei Müller 1972, 1974). Für die freundliche Unterstützung bin ich Herrn Prof. Dr. P. Müller und Herrn Dr. H. Schreiber, Schwerpunkt für Biogeographie der Universität des Saarlandes, zu Dank verpflichtet. Mein Dank gilt auch Herrn Prof. Dr. R. Braun, Zoologisches Institut der Universität Mainz, für wichtige Hinweise und das Entgegenkommen, seine umfangreiche Literatursammlung durchsehen zu dürfen. Den zahlreichen freiwilligen Mitarbeitern (Tabelle 1) danke ich für die Übermittlung von Funddaten.

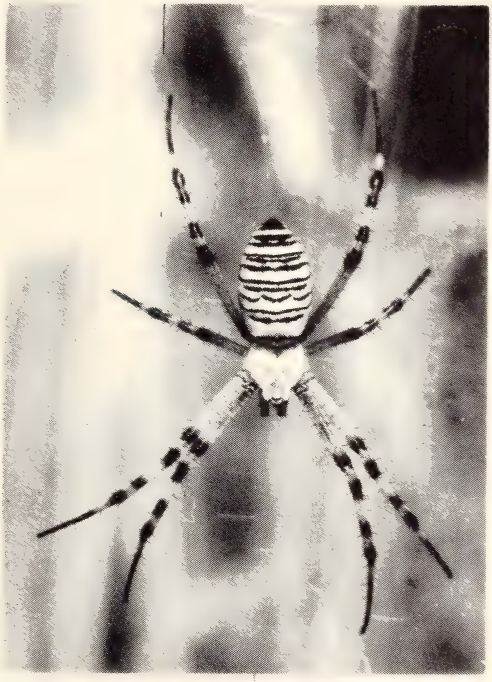


Abb. 1: Adultes ♀ von *Argiope bruennichi*

Tabelle 1: Mitarbeiter bei der Erfassung chorologischer und ökologischer Daten von *Argiope bruennichi*

Back, H.-E, Bonn
Beck, L., Karlsruhe
Bednarz, S., Breslau, PL
Bellmann, H., Ulm
Blanke, R., Karlsruhe
Blume, G., Stuttgart
Bode, E., Reinheim
Bøggild, O., Randers, DK
Boneß, M., Leverkusen
Bosch, R., Wachendorf
Bräutigam, H., Baienfurt
Braun, R., Mainz
Britz, K., Völklingen
Brütting, C., Homburg
Buchar, J., Prag, CS
Casemir, H., Krefeld
Demmeler, O., Merzig
Ebert, G., Karlsruhe
Eitschberger, U., Marktleuthen
Feustel, H., Darmstadt
Friedrich, E., Stuttgart
Garthe, E., Bamberg
Gauckler, K., Nürnberg
Gaus, W., Gaimersheim
Gauß, R., Stegen-Wittental
Gillandt, L., Hamburg
Goergen, J., Hassel
Grasshoff, M., Frankfurt
Graßmann, R., Darmstadt
Grimm, R., Tübingen
Guttmann, R., Braunschweig
Haffner, P., Merzig
Hage, H.-J., Riegelsberg
Hailer, N., Annweiler
Harz, K., Endsee
Hauenschild, C., Braunschweig
Heck, H., Hasborn
Helsdingen, P. J. van, Leiden, NL
Hermann, A., Sindelfingen
Herrmann, H., Schwenningen
Höfels, R., Maintal
Horn, H., Heidelberg
Hüther, W., Bochum
Ingrisch, S., Aachen
Kekenbosch, J., Brüssel, B
Keller, E., Säckingen
Kettering, H., Ruppertsweiler
Klein, A., Saarbrücken
Kleß, J., Konstanz
Klinzig, E., Mulhouse, F
Kneitz, G., Bonn
Krafft, B., Nancy, F
Kraus, O., Hamburg
Kühnelt, W., Wien, A
Kunz, H., Bischmisheim
Lang, W., Bad Dürkheim
Leicht, W. H., Würzburg
Leist, N., Bruchsal
Lösler, P., Freiburg
Malicky, H., Lunz, A
Maurer, R., Holderbank, CH
May, B., Saarbrücken
Merrett, P., Wareham, GB
Meyer, M., Kleinbettingen, L
Mörtter, H., Bonn
Mosbacher, G., Saarbrücken
Müller, B.-F., Schwäbisch Hall
Müller, P., Saarbrücken

Muller, L., Luxemburg, L
Nässig, W., Lämmerspiel
Neuhold, L., Illingen
Pretscher, P., Bonn
Reichling, L., Luxemburg, L
Röttger, U., Bonn
Roubal, V., Ulm
Rupprecht, R., Nürnberg
Saalbach, J., Aschaffenburg
Sacher, P., Gera
Sauer, E., Saarbrücken
Sauer, F., Karlsfeld
Summkeller, R., Völklingen
Schaefer, M., Kiel
Schönmann, H., Lohr
Schormüller, H., Schopfloch
Schreiber, H., Spiesen
Schuh, H., Quierschied
Schuler, R., Dudweiler
Schulz, G., Stuttgart
Schwarz, R., Gersthofen
Tappe, H., Gunzenhausen
Thaler, K., Innsbruck, A
Tiefenbacher, L., München
Tröger, E. J., Freiburg
Urbahn, E., Zehdenick
Wallner, M., Pforzheim
Wandel, R., Hayingen
Weidner, H., Hamburg
Weisflog, H., Gernsbach
Wettmann, O., Wolframs-Eschenbach
Weygoldt, P., Freiburg
Wiegert, O., Offenburg
Wolff, P., Saarbrücken
Wunderlich, J., Neuenbürg
Zimmermann, W., Köln

Methodik

Die Aussagekraft einer Untersuchung zur Verbreitung von Organismen hängt in hohem Maße von der möglichst gleichmäßigen Verteilung der Informationsquellen über das gesamte Untersuchungsgebiet ab. Um diese Voraussetzung weitgehend zu erfüllen, wurde folgendermaßen vorgegangen, um Fundortmeldungen von *Argiope bruennichi* und ergänzende ökologische Daten zu erhalten:

1. Beilage eines Aufrufs in den Faunistisch-floristischen Notizen aus dem Saarland, Saarbrücken (Guttmann 1976 a)
2. Veröffentlichung eines Aufrufs in der überregionalen Entomologischen Zeitschrift, Stuttgart (Guttmann 1976 b)
3. Anfragen bei Museums- und Institutssammlungen und bei Fachkollegen
4. Literaturdurchsicht.

Die eingegangenen und aus der Literatur ermittelten Daten wurden auf Karteikarten übertragen, wobei jedem Fundort eine einzelne Karte entspricht. Duplikate sämtlicher Karten liegen auch als Standard-Karteikarten im Schwerpunkt Biogeographie in Saarbrücken, der für die BRD zuständigen Zentrale der „Erfassung der westpalaearktischen Tiere", vor und sind damit der computermäßigen Bearbeitung zugänglich.

Die Kartierung erfolgte nach dem UTM-System, das im Deutschen Generalatlas 1 : 200 000 und auf der Internationalen Weltkarte 1 : 1 000 000 aufgedruckt ist. Für die Verwendung des UTM-Rastersystems sprechen mehrere Vorteile, unter anderem der Aufbau im Dezimalsystem, die internationale Vergleichbarkeit und die Korrelierbarkeit mit teilweise bereits vorliegenden kartographischen Darstellungen ökologischer Faktoren. Bei einer derartigen Rasterkartierung ist nur eine begrenzte Zahl von möglichen Fundquadraten zu überprüfen, in der Bundesrepublik etwa 2700 UTM-Raster mit einer Seitenlänge von 10 km (Koeppel 1974, Müller 1974, Schreiber 1974). Von mehreren Mitarbeitern wurden bereits die UTM-Koordinaten der von ihnen mitgeteilten *Argiope*-Fundorte angegeben.

Verbreitung

Wichtigster Verbreitungsmodus der Wespenspinne ist die Windverdriftung der Jungspinnen durch Fadenflöße, die nach dem Verlassen der Kokons im Mai oder Anfang Juni erfolgt. Durch selbstgefertigte Fadenballons können juvenile Araneen Entfernungen von mehr als 100 km zurücklegen. Ältere Weibchen von *Argiope bruennichi* sind demgegenüber relativ seßhaft. Von Dziabaszewski (1959) wird die Möglichkeit der Ausbreitung durch bei der Schneeschmelze mit ausgerissenen Grashorsten transportierte Kokons erwähnt.

Das Gesamtareal von *Argiope bruennichi* umfaßt Europa (außer Nordeuropa), Westafrika, Armenien, Turkestan, Sibirien, Japan, Mikronesien (Roewer 1942). Sie ist die einzige nördlich bis Mitteleuropa vorkommende Art ihrer Gattung, da die anderen palaearktischen Vertreter auf den mediterranen und asiatischen Teil der Palaearktis beschränkt sind. Auch die kosmopolitische *Argiope trifasciata* fehlt in dem von *Argiope bruennichi* besetzten Areal (Levi 1968). Die im folgenden vorgenommene Darstellung der aus Mittel- und Westeuropa verfügbaren chorologischen Daten erfolgt aus Gründen der Zweckmäßigkeit getrennt nach den einzelnen Ländern.

Niederlande

Aus den Niederlanden ist bisher kein Nachweis von *Argiope bruennichi* bekannt. Nach Van Helsdingen (in litt.) könnte nur der südliche Teil der Provinz Limburg in Betracht kommen, wo ein Vorkommen nach gründlichen Untersuchungen derzeit aber auszuschliessen ist.

Belgien

In Belgien ist *Argiope* auf die südöstlichen Provinzen Namur und Luxembourg beschränkt. Seit 1874 in Belgien bekannt, scheint eine wesentliche Arealerweiterung in der Folgezeit nicht stattgefunden zu haben. Die Mehrzahl der 14 vorliegenden Funde liegt in den Tälern der Maas und ihrer Nebenflüsse, die zugleich als Einwanderungswege der Art anzunehmen sind (Duvigneaud 1953, van den Eeckhoudt 1953, Kekenbosch in litt.).

Luxemburg

In der Literatur über die Spinnenfauna von Luxemburg wird *Argiope bruennichi* nicht aufgeführt. Im Rahmen dieser Untersuchung wurden 26 Fundorte ermittelt, die auf den Süden und die Mitte des Landes beschränkt sind. Bis zu dem nördlich der Sauer gelegenen, zu den Ardennen gehörenden Gebiet ist die Art nicht vorgedrungen. Die Einwanderung der Wespenspinne nach Luxemburg aus dem Süden durch das Moseltal dürfte erst nach etwa 1930 stattgefunden haben. Der erste Nachweis wurde 1937 aus Luxemburg-Stadt erbracht (Muller in litt.). Von der direkt angrenzenden deutschen Seite der Mosel liegen Funde von 1935 an vor (Guttmann 1976 a). Regelmäßig wird die Art in Luxemburg erst seit 1950 festgestellt.

Frankreich

Argiope bruennichi ist in ganz Frankreich einschließlich der Küstenbereiche der Bretagne und Normandie verbreitet. Nur aus den küstennahen Gebieten nördlich der Normandie fehlen Informationen über ein eventuelles Vorkommen. In Lothringen kommt die Art unter anderem im gesamten Moseltal vor (Guttmann 1976 a, Krafft in litt.). Die lothringischen Populationen stellen den Anschluß an den in Luxemburg und im Saarland gelegenen Teil des Areals der Wespenspinne her. Allgemein ist in Frankreich eine deutliche Abnahme der Häufigkeit in den nördlichen Landesteilen gegenüber dem Süden festzustellen (Simon 1914, Schreitmüller 1922, Duvigneaud 1953, van Helsdingen in litt.).

Großbritannien

In England erschien *Argiope bruennichi* erstmals 1922 in Sussex an der Südostküste, ohne daß eine dauerhafte Ansiedlung erfolgte. Erst ab 1940 traten an verschiedenen Orten in Dorset an der Südküste und in Sussex weitere Populationen auf (Cloudsley-Thompson 1956, Bristowe 1958, Locket et al. 1974). Während es sich bei den Nachweisen in Sussex um isolierte Einzelfunde handelte, zeigten die Populationen im weiter westlich gelegenen Küstenbereich von Dorset eine zunehmende Stabilisierungstendenz. Nach Merrett (in litt.) ist die Art dort auf küstennahe, nicht mehr als 5 km vom Meer entfernte Biotope beschränkt. Als Einwanderungsmodus kommt vor allem die Windverdriftung von Jungspinnen aus Frankreich über den Kanal hinweg in Frage. Da die Mehrzahl der Erstfunde in Großbritannien aus der Nähe von Seehäfen stammt, ist auch eine teilweise passive Verbreitung durch den Menschen nicht gänzlich auszuschließen. Die Tatsache, daß sich innerhalb weniger Jahre mehrere

Populationen an verschiedenen Stellen der englischen Südküste etablierten, macht sehr wahrscheinlich, daß mehrere voneinander unabhängige Einwanderungswege benutzt wurden.

Schweiz

Schon in der Mitte des vergangenen Jahrhunderts wies Lebert (1877) *Argiope bruennichi* für sechs Schweizer Kantone nach. Mittlerweile ist sie aus zehn der 25 Kantone bekannt (Schenkel 1918, Vogelsanger 1939, 1944, Benz 1969, Maurer in litt.), mit einer Beschränkung auf den nördlichen und südlichen Teil des Landes. Die Spinne fehlt im Hochgebirgsanteil der Alpen, der für die meisten mediterranen Organismen eine unüberwindbare Ausbreitungsbarriere darstellt, und zeigt einen deutlichen Verbreitungsschwerpunkt in der bis etwa 1 000 m reichenden Kulturland- und Laubwaldzone. Entlang der Täler gelingt ihr ein unterschiedlich weites Vordringen in den Alpenraum. Die Mehrzahl der von Maurer (in litt.) kartierten *Argiope*-Fundorte aus dem Aargau liegt in unmittelbarer Nähe von Flüssen. Als Einwanderungswege in die Schweiz lassen sich im Süden die zur Poebene geöffneten Täler, im Südwesten das Rhônetal und im Norden das Rheintal nachweisen. In den nördlichen Bereichen der Schweiz weist *Argiope bruennichi* derzeit eine Ausbreitungstendenz auf (von Maurer für den Aargau bestätigt). Auch der Fund im Kanton St. Gallen (Benz 1969) dürfte auf einer erst kürzlich entlang der Rheinebene erfolgten Zuwanderung beruhen.

Österreich

Im östlichen Teil von Österreich erreicht ein Ausläufer des südosteuropäischen Areals der Wespenspinne den Alpenraum. Ausgehend von der Ungarischen Tiefebene besiedelt sie das Burgenland, das oststeirische Hügelland und das östliche Niederösterreich mit dem Wiener Becken und dem Marchfeld (Kritscher 1955, Kühnelt 1962, Kühnelt, Malicky in litt.). Im gesamten Donautal westlich von Wien fehlt die Spinne. Kuntze (1931) führt diese für viele xerotherme Arten in Niederösterreich nachweisbare Westgrenze auf klimatische Faktoren zurück. Das Steppengebiet des Seewinkels am Neusiedler See, in dem *Argiope* vorkommt (Mazek-Fialla 1936, Nemenz 1958, eigene Beobachtungen 1977), ist als wichtiges Grenz- und Konzentrationsgebiet für viele südliche und östliche Faunenelemente anzusehen.

Ähnlich den Verhältnissen in der Nordschweiz scheint auch im Norden Österreichs im letzten Jahrzehnt eine, allerdings vergleichsweise geringe, Ausbreitungstendenz vorhanden zu sein. Darauf weisen die Erstnachweise aus Vorarlberg (Bregenz) und Nordtirol (Innsbruck) hin. In Bregenz am Bodenseeufer wurde *Argiope bruennichi* 1964 gefunden, in Innsbruck in etwa 650 m Höhe 1974 (Gauckler 1965, Thaler in litt.). Bei dem Innsbrucker Nachweis handelt es sich um eine isolierte Population, deren Stabilisierung noch unsicher ist. Wie in der Schweiz kommt die Art in Österreich nur in tieferen Lagen, meist weit unter 1 000 m, vor.

Tschechoslowakei

In der Tschechoslowakei besiedelt *Argiope* die tiefgelegenen südlichen Teile Mährens und der Slowakei (Miller 1971, Buchar in litt.), die zum Teil Ausläufer der Ungarischen Tiefebene darstellen und sich direkt an den ostösterreichischen Arealteil anschließen. In Böhmen kommt sie hingegen nicht vor. Dieses Verbreitungsbild innerhalb der CSSR stimmt mit der Verbreitung mehrerer anderer Araneen überein: nach Untersuchungen Buchars (1975) bleiben viele neue thermophile Immigranten der tschechoslowakischen Arachnofauna auf Südmähren und die Südslowakei beschränkt.

Polen

Argiope bruennichi wurde in Polen erstmals 1874 im Südosten des Landes Galizien nachgewiesen. Erst 1935 erfolgte ein zweiter Fund in Posen, dem sich in den folgenden Jahrzehnten eine zunehmende Zahl von Nachweisen aus verschiedenen Gebieten anschloß (Czajka 1957, 1966, Dziabaszewski 1959). Heute erstreckt sich das Areal der Wespenspinne in Polen von der Pommerschen Bucht im Nordwesten über Schlesien und Teile des Warthetals bis zu den Ausläufern der Karpathen im Südosten. In den nordöstlichen Landesteilen fehlt sie bisher (Bednarz 1966). Der genaue Verlauf der Expansion in Polen ist nur teilweise rekonstruierbar. Es kann aber nachgewiesen werden, daß die meisten der ab 1935 festgestellten Populationen aus dem in Brandenburg konzentrierten mitteldeutschen Teilareal der Wespenspinne eingewandert sind. Ungeklärt ist, ob in neuer Zeit eine Immigration aus südöstlicher Richtung aus dem vom Schwarzen Meer ausstrahlenden Arealbereich stattfand.

Dänemark

Aus Dänemark sind keine sicheren Nachweise bekannt. Nach Bøggild (in litt.) wurde *Argiope bruennichi* bisher weder von dänischen Faunisten festgestellt noch in der skandinavischen Fachliteratur aufgeführt. An der deutschseitigen Ostseeküste kommt sie hingegen vor.

Deutsche Demokratische Republik

Im Gebiet der DDR befand sich ein schon vor 1850 bekanntes Teilareal von *Argiope bruennichi,* das bis zu den ersten Jahrzehnten dieses Jahrhunderts auf die weitere Umgebung Berlins beschränkt blieb (Bösenberg 1903, Dahl 1921, Wiehle 1931). Dieses vom Hauptareal disjungierte Teilareal ist vermutlich als postglaziales Reliktareal anzusehen. Nachdem Wiehle (1927) die Wespenspinne 1926 bei Dessau nachwies, begann in den dreißiger Jahren eine auffallende Expansion des relativ kleinen Brandenburger Arealteils in verschiedene Richtungen. 1932 trat *Argiope* in Pommern auf (Urbahn 1933), 1935 im Warthetal in Westpolen (Dziabaszewski 1959), 1936 in Mecklenburg (Weidner 1937) und 1938 östlich von Eberswalde in Brandenburg (Hohorst 1943). Nach 1950 erreichte sie auch den Südosten und Nordosten der DDR (Wiehle 1961, Graul 1969, Hiebsch 1976) und das Mecklenburger Fischland an der Ostseeküste (Crome 1961). Da sich der beschriebene Expansionsvorgang ostwärts bis weit nach Polen hinein fortsetzt, besteht die Möglichkeit, daß die deutschen und polnischen Populationen mittlerweile Anschluß an den sich vom Schwarzen Meer nordwärts erstreckenden Arealbereich gewonnen haben.

Parallel zu dieser Expansion kam es zeitweise zu einer Zunahme der Häufigkeit und zur Besiedlung neuer Lebensräume im Zentrum des vorher auf Brandenburg begrenzten Teilareals (Herbst 1955, Crome 1961) und zur Stabilisierung der Populationen in den neu besiedelten Gebieten, beispielsweise in Sachsen, Mecklenburg und in der Uckermark (v. Broen 1963, Sacher, Urbahn in litt.). Aus den Mittelgebirgsanteilen der südlichen und südwestlichen DDR ist *Argiope* bisher nicht bekannt.

Bundesrepublik Deutschland

Im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland kam *Argiope bruennichi* bis etwa 1900 nur im Oberrheinischen Tiefland, im Rhein-Main-Gebiet und um Berlin vor (Leydig 1881, Bösenberg 1903). Wie in anderen Ländern Mittel- und Westeuropas kam es ab etwa der Mitte der dreißiger Jahre zu einer stellenweise dichteren Besiedlung des bis dahin besetzten Areals und zu einer Arealausweitung, offensichtlich ohne Bevorzugung einer bestimmten Expansionsrichtung. Ausgehend von der Oberrheinischen Tiefebene, deren postglaziale Besiedlung über die Burgundische Pforte erfolgt sein dürfte, wanderten Populationen im Süden in das Hochrheingebiet ein (Nachweise von 1935 an, Vogelsanger 1939), im Westen bis in die Westpfalz (Nachweise von 1936 an, Löhr 1941). Für das Saarland liegen Funde ab 1933 vor. Die Immigration in den Saar-Mosel-Raum dürfte hingegen weniger aus der Rheinebene, sondern wohl überwiegend aus dem Süden entlang des von Rudy (1924) für xerotherme Organismen beschriebenen Einwanderungsweges im Bereich des Moseltals erfolgt sein (Guttmann 1976 a). In Norddeutschland führte die Expansionstendenz innerhalb des Brandenburger Teilareals nach Gillandt (mdl.) noch nicht zu einer Einwanderung von *Argiope bruennichi* in das Wendland.

Im Verlauf der nach 1950 in verstärktem Maße stattfindenden Expansion kam es besonders in Bayern und Baden-Württemberg zu einer beträchtlichen Arealerweiterung mit deutlich ostwärts gerichteter Tendenz. Dabei sind die Richtung und möglicherweise die hohe Geschwindigkeit des in Süddeutschland ablaufenden Ausbreitungsprozesses durch das Vorherrschen von Winden westlicher Richtung begünstigt. In Nordbayern breitete sich die Wespenspinne, zunächst entlang des Maintals, nach 1953 in Unter- und Mittelfranken aus und wurde ab 1967 im südlich der Fränkischen Alb gelegenen Donauraum nachgewiesen (Gauckler 1965, 1968). Von der Oberrheinischen Tiefebene wanderte sie nördlich des Schwarzwalds in den Neckarraum ein. Heute reicht das süddeutsche Areal der Art östlich bis an die Ausläufer des Bayerischen Waldes, im Südosten bis an das voralpine Hügelland.

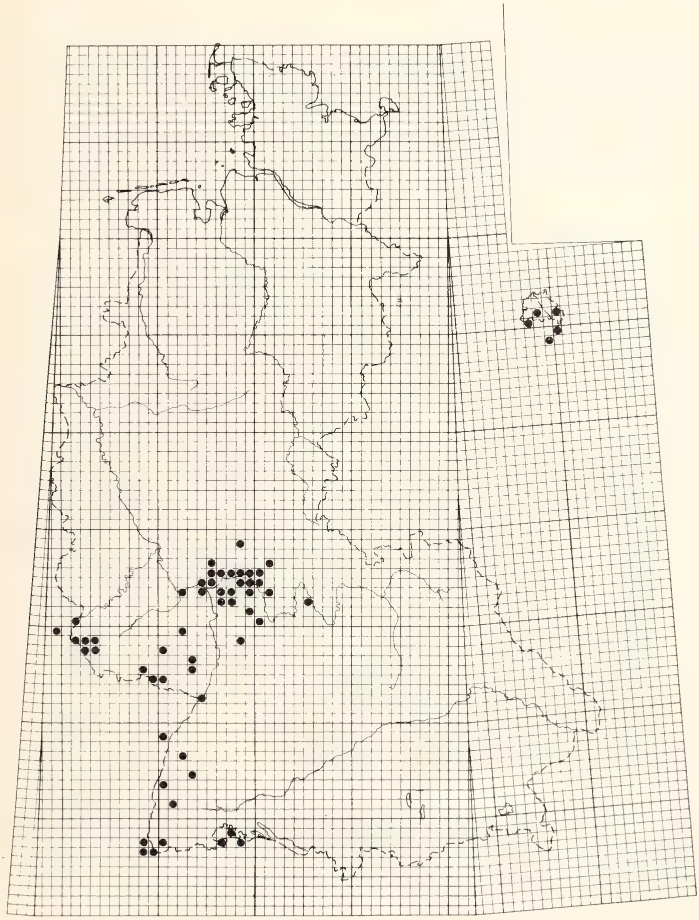


Abb. 2: Verbreitung von *Argiope bruennichi* in der Bundesrepublik Deutschland (einschließlich grenznaher Gebiete) bis 1950

Auch nördlich des Mains erfolgte ein Arealzuwachs, wenngleich in geringerem Maße. So drang die Spinne auch entlang dem Mittelrheintal bis etwa Bonn vor (Wiehle 1961). Obgleich aus der Umgebung Bonns eine größere Zahl von Fundmeldungen nach 1970 vorliegt, kann ein Vorkommen auch in weiter nördlich gelegenen Teilen der Niederrheinischen Bucht derzeit wohl ausgeschlossen werden. Im Vogelsberg, wo *Argiope* früher fehlte, wurde sie ab 1968 festgestellt (Barth 1976). Erst nach 1970 traten auch im östlichen Norddeutschland erstmals Populationen von *Argiope bruennichi* auf: etwa 1972 an der Kieler Außenförde, 1973 bei Mölln in der Mecklenburgischen Seenplatte und in den warmen Jahren 1975 und 1976 in der Elbtalniederung in der Nähe des Ortes Gartow im Landkreis Lüchow-Dannenberg (Kraus 1977, Gillandt, Kraus, Schaefer, Zimmermann in litt.). Diese Vorkommen im Osten von Schleswig-Holstein und Niedersachsen stellen Ausläufer des in der DDR gelegenen, vom süddeutschen Areal durch die Höhenzüge der Mitteldeutschen Gebirgsschwelle vollständig getrennten Teilareals dar.

Eine quantitative Betrachtung der Arealentwicklung von *Argiope bruennichi* in der Bundesrepublik Deutschland zeigt, daß bis 1950 49 UTM-Raster von 10 km Seitenlänge besetzt waren (Abb. 2), bis 1960 94 Raster (Abb. 3) und bis 1977 211 Raster (Abb. 4), denen 353 Einzelfunde entsprechen (die in den Abb. kartierten Vorkommen außerhalb der Grenzen der BRD sind hier nicht mitgezählt). Allem Anschein nach hält der Expansionsprozeß zur Zeit noch an. Zusätzlich werden durch verstärkte Dispersion auch in vielen schon länger besiedelten Gebieten neue Bereiche besetzt, nachweisbar unter anderem in Mittelfranken und im Saarland nach 1970. Andererseits kam es während der beiden vergangenen Jahrzehnte zu einem stellenweisen Rückgang der Art, etwa in Teilen des Rhein-Main-Gebiets. Nach Braun (1958, 1969) kam sie bei Mainz 1953 noch sehr zahlreich vor, um in den darauffolgenden Jahren zunehmend seltener zu werden. Auch bei der vorliegenden Kartierung wurden nur wenige neuere Nachweise aus dem Rhein-Main-Gebiet ermittelt.

Bis etwa 1950 war die Wespenspinne in der BRD nahezu vollständig auf Höhen bis 300 m beschränkt. Im Verlauf der weiteren Expansionsvorgänge trat sie später häufiger auch in höheren Lagen auf, doch zeigt das Verbreitungsbild auch in den neu besiedelten Bereichen Bayerns und Baden-Württembergs eine deutliche Bevorzugung der 400 m nur selten übersteigenden Becken- und Hügellandschaften und eine Meidung der höheren Mittelgebirgslagen, die sich als wirksame Ausbreitungsbarriere erweisen. Nur in Ausnahmefällen wurden Exemplare an höher gelegenen Orten gefunden, im Schwarzwald beispielsweise in 640 m Höhe. Entsprechend groß ist die Bedeutung der Täler und Ebenen als Ausbreitungswege in der

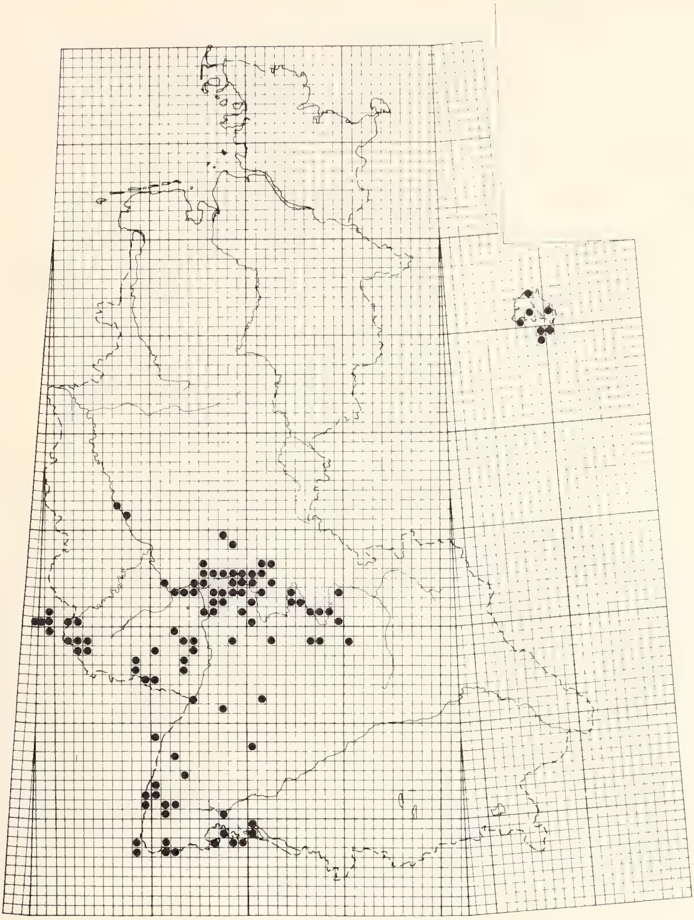


Abb. 3: Verbreitung von *Argiope bruennichi* in der Bundesrepublik Deutschland bis 1960

Bundesrepublik, übereinstimmend mit den Verhältnissen in den anderen Teilen des Untersuchungsgebiets.

Zur Erhellung der Arealstruktur einer Tierart gehört unter anderem die Kenntnis der Dichte und Abundanz von Individuen und Populationen (Müller 1977), die in der Regel nicht in allen Teilen eines Verbreitungsgebiets gleich sein werden. In Abb. 5 sind die Fundorte von *Argiope bruennichi* im Saarland in UTM-Rastern von 1 km Seitenlänge kartiert, wobei die Mehrzahl der 38 besetzten

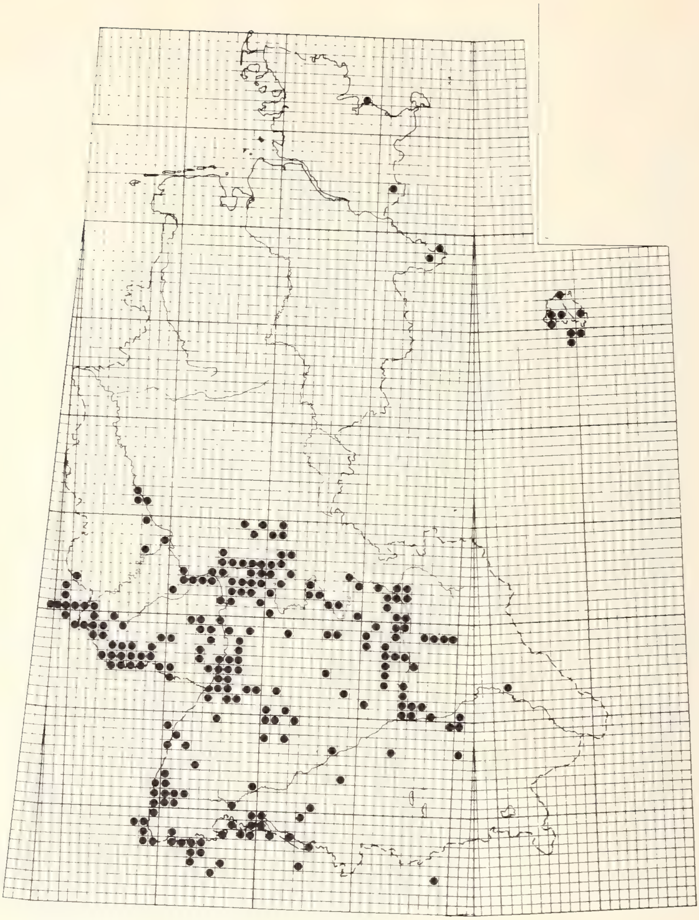


Abb. 4: Verbreitung von *Argiope bruennichi* in der Bundesrepublik Deutschland bis 1977

Raster selbständigen Populationen entspricht. Die Abb. läßt erkennen, daß mit zunehmender Entfernung von dem im Saartal und in den südlichen und südwestlichen Gaulandschaften gelegenen Verbreitungsschwerpunkt die Populationen in geringerer Dichte auftreten, was in erster Linie auf klimabedingte Unterschiede der Landschaften des Saarlands zurückgeführt werden kann (s. unten). Unter günstigen Bedingungen kommen *Argiope*-Populationen auch in wesentlich höherer Dichte vor. So kartierte Crome (1961) in einem Gebiet von etwa 20 km² Größe 27 Populationen.

Neben häufig festgestellten Populationen mittlerer Größe bis zu etwa 50 adulten Exemplaren wurden aus dem gesamten Bundesgebiet auch zahlreiche Funde einzelner Tiere, überwiegend Weibchen, gemeldet. Andererseits werden an optimalen Standorten in manchen Jahren ohne weiteres Abundanzen von mehr als zehn weiblichen Spinnen und Eikokons je Quadratmeter erreicht Auf einer 500 m² großen Brachfläche in Bad Godesberg wurden etwa 5 000 besetzte Netze gezählte (Pretscher in litt.). Allgemein sind die starken Abundanzschwankungen hervorzuheben, denen *Argiope*-Populationen innerhalb weniger Jahre unterliegen können.

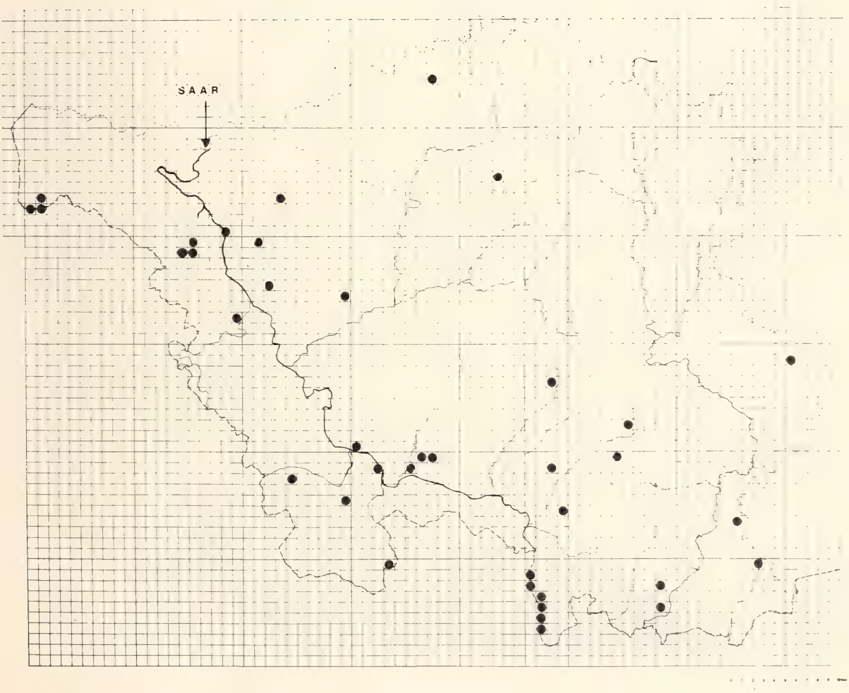


Abb. 5: Verbreitung von *Argiope bruennichi* im Saarland bis 1976

Tabelle 2: Verteilung einiger Klimaelemente in den von *Argiope bruennichi* in der BRD besetzten UTM-Rastern

Mittlere wirkliche Lufttemperatur (°C) Jahr	Bereich	6° - 7°	7° - 8°	8° - 9°	> 9°
	Fundortraster (%)	2	23	41	34

Mittlere wirkliche Lufttemperatur (°C) Juli	Bereich	15° - 16°	16° - 17°	17° - 18°	> 18°
	Fundortraster (%)	2	15	54	29

Mittlere Dauer eines Tagesmittels der Lufttemperatur von mindestens 10° C (Tage)	Bereich	130 - 140	140 - 150	150 - 160	160 - 170	> 170
	Fundortraster (%)	1	9	30	36	24

Mittlere Jahresschwankung der Lufttemperatur (°C)	Bereich	15,5° - 16°	16° - 17°	17° - 18°	18° - 19°	> 19°
	Fundortraster (%)	< 1	11	40	42	6

Mittlere Niederschlagssummen (mm) Jahr	Bereich	< 600	600 - 800	800 - 1000	> 1000
	Fundortraster (%)	19	61	17	3

Ökologie

1. Großklima

Zoogeographische und ökologische Fragestellungen überschneiden sich in vielen Bereichen. Unter den für landlebende Tiere ökologisch bedeutsamen Faktoren weisen besonders die Temperatur und die Luftfeuchtigkeit enge Beziehungen zur Verbreitung auf. Dennoch ist es in der Regel nicht ohne weiteres möglich, etwa aus den im Verbreitungsgebiet einer Tierart herrschenden Klimaverhältnissen auf spezifische ökologische Ansprüche der betreffenden Art zu schließen (Kühnelt 1965). Zum einen sind die Klimaelemente in komplexer Weise miteinander verknüpft und ökologisch oft indirekt wirksam, beispielsweise durch Beeinflussung der Pflanzendecke. Des weiteren ist das Verteilungsmuster von Populationen weniger vom Großklima als vom standörtlich modifizierten Mikroklima abhängig. Ungeachtet dieser Sachverhalte ist die Kenntnis der quantitativen Verteilung verschiedener Klimagrößen innerhalb des in der Bundesrepublik Deutschland gelegenen Arealteils von *Argiope bruennichi* von Interesse, um einen Hinweis auf die klimatischen Voraussetzungen der Verbreitung der Wespenspinne zu erhalten.

In den vom Deutschen Wetterdienst (1950—1967) herausgegebenen Klima-Atlanten liegen für das Bundesgebiet auf langfristigem Zahlenmaterial basierende kartographische Darstellungen der mittleren Verteilung wichtiger Klimaelemente vor. Unter Verwendung des Deutschen Generalatlasses 1 : 200 000 und der Internationalen Weltkarte 1 : 1 000 000 wurden für jedes der 211 auf die BRD entfallenden von *Argiope bruennichi* besetzten UTM-Raster die Werte der betreffenden, in den Klima-Atlanten kartierten Elemente ermittelt. Wenn innerhalb eines Rasters mehrere Isolinien lagen, wurde die genaue Position der jeweiligen Fundorte berücksichtigt. Um in den Grenzen der Ablesegenauigkeit zu bleiben, erfolgte eine teilweise Zusammenlegung der durch Isolinien begrenzten Stufen zu größeren Bereichen, was besonders bei der Ermittlung der Jahresniederschläge erforderlich war.

Die prozentuale Verteilung der ausgewählten Merkmale des Großklimas in den besetzten Rastern ist in Tabelle 2 dargestellt. Danach liegen 34 % der Fundortraster in Bereichen mit einer mittleren Jahrestemperatur von 9° C und mehr, wie sie in der Bundesrepublik Deutschland nur in wenigen Landschaften erreicht wird, etwa in der Oberrheinebene und den daran angrenzenden Tälern. Insgesamt 75 % der Raster haben eine Jahrestemperatur von über 8° C. Die Konzentrierung der Verbreitung von *Argiope bruennichi* in den wärmeren Klimaräumen zeigt sich auch bei Berücksichtigung der mittleren Julitemperaturen.

Die mittlere Dauer eines Tagesmittels der Lufttemperatur von mindestens 10° C wird vielfach als Maß für die Länge der Vegetationsperiode verwendet. Die von *Argiope* besetzten Raster konnten zu 24 % der mit über 170 Tagen längsten Dauer dieses Temperaturmittels zugeordnet werden, zu 60 % einer Dauer von über 160 Tagen und zu 90 % einer Dauer von über 150 Tagen. Demnach ist ein Verbreitungsschwerpunkt in Gebieten mit relativ langer Vegetationsperiode festzustellen.

Die mittlere Jahresschwankung der Temperatur als Maß für die Kontinentalität eines Ortes nimmt in Deutschland von dem maritim beeinflußten Westen zum kontinentaleren Osten zu. In den Gebirgen erfolgt, ähnlich der Tagesschwankung der Temperatur, eine Abnahme der Jahresschwankung mit zunehmender Höhe. In der Bundesrepublik liegen 82 % der Fundortraster in mittleren Stufen der jährlichen Temperaturschwankung zwischen 17° und 19° C. Ozeanisch geprägte Bereiche mit Werten unter 16° C, wie in Nordwestdeutschland und in den Hochlagen der Mittelgebirge, werden nahezu vollständig gemieden.

Die mittleren Jahresniederschläge eines Gebietes können zwar eine relativ große Schwankungsweite haben. Dennoch gestatten Angaben über die Höhe von Niederschlagssummen zumindest tendenzielle Aussagen über die örtlichen Niederschlagsverhältnisse. Insgesamt 80 % der Raster, in denen die Wespenspinne vorkommt, befinden sich in Zonen mit einer jährlichen Niederschlagssumme unter 800 mm, davon 19 % in Trockengebieten mit Niederschlägen unter 600 mm, so daß sich eine eindeutige Konzentration der Verbreitung auf relativ niederschlagsarme Landschaften ergibt. Nur 3 % der Raster liegen in Gebieten mit mehr als 1 000 mm Niederschlag.

Obgleich die Aussagefähigkeit der ermittelten Zahlen aus methodischen Gründen nicht überschätzt werden darf, zeigen die Ergebnisse klar, daß *Argiope bruennichi* in der Bundesrepublik Deutschland vor allem in solchen Landschaftsräumen verbreitet ist, die relativ hohe Lufttemperaturen, eine lange Vegetationsdauer und relativ geringe Niederschläge aufweisen. Das ergibt sich auch bei Betrachtung des Großklimas kleinerer Teilgebiete mehr oder weniger deutlich. Im Saarland liegen 79 % der 38 von der Wespenspinne besetzten 1×1 km-Raster (Abb. 5) in der Zone der längsten mittleren Vegetationsdauer (167—174 Tage) und der geringsten Jahresniederschläge (bis 800 mm) (Klimadaten nach Wagner 1965). Die einzigen bisher aus Niedersachsen bekannten Vorkommen befinden sich in einem Landschaftsteil, der durch die geringsten Niederschläge des Landes, vergleichsweise hohe Temperaturen und eine lange Vegetationsdauer ausgezeichnet ist und somit eine klimatische Sonderstellung innerhalb Niedersachsens einnimmt (Görges 1969, Miest 1972). Auch mehrere wärmeliebende Schmetterlingsarten erreichen hier die Nordwestgrenze ihrer Verbreitung (Wegner 1975). In Bayern verlief die nach 1950 stattfindende starke Arealausweitung vorwiegend entlang der wärmsten und niederschlagsärmsten Landschaften.

Die Bevorzugung der beschriebenen Klimaverhältnisse gilt auch für die anderen Teile Mittel- und Westeuropas. So kommt die Spinne in England nur in einem Gebiet vor, das die höchste Sonnenscheindauer des Landes aufweist und mit Niederschlägen von etwa 750 mm relativ niederschlagsarm ist (Zahlen: Merrett in litt.). Das Fehlen von *Argiope bruennichi* im gesamten Donautal westlich von Wien ist möglicherweise auf den Anstieg der Niederschlagsmenge von Wien bis Linz von 648 auf über 1 000 mm und das Sinken der mittleren Temperaturen zurückzuführen (Zahlen: Kuntze 1931).

2. Mikroklima und Biotopansprüche

Das an einem Standort herrschende Mikroklima wird durch das Zusammenwirken mehrerer Faktoren bestimmt, darunter vor allem der Exposition und Hangneigung, der Bodenart und der Vegetation. Geeignete Korrelationen dieser Faktoren können klimatisch günstige Lebensbedingungen auch in solchen Räumen schaffen, die hinsichtlich ihres Großklimas zur Besiedlung durch bestimmte Organismen eigentlich ungeeignet erscheinen. Das Vorhandensein spezifischer mikroklimatischer Verhältnisse ist für das Vorkommen mehrerer Tiergruppen von Wichtigkeit, darunter vieler Spinnenarten (Tretzel 1952, v. Broen und Moritz 1965, Braun 1969, Hiebsch 1972), wenngleich eine quantitative Bewertung der Bedeutung der einzelnen ökologisch relevanten Faktoren schwierig ist.

Da absolute Angaben zur ökologischen Valenz von *Argiope bruennichi* bezüglich einzelner Komponenten des Mikroklimas nicht vorliegen, soll eine Beschreibung der mikroklimatischen Verhältnissen der von ihr besiedelten Biotope gegeben werden. Diese kann eine exakte Ermittlung der ökologischen Valenz nicht ersetzen, läßt aber durchaus wichtige Rückschlüsse auf die Biotopansprüche der Art im Untersuchungsgebiet zu (Braun 1976). Hinsichtlich der Temperatur ist in Mittel- und Westeuropa eine deutliche Tendenz zur Besiedlung warmer Plätze erkennbar, die sich schon darin zeigt, daß mittlere und höhere Lagen nur in sehr geringem Maße besetzt werden. In Hanglagen ist eine Bevorzugung südlich oder südwestlich exponierter und damit wärmebegünstigter Habitite gegenüber auf der Nordseite gelegenen erkennbar. Ein weiterer Hinweis auf die Präferenz der Wespenspinne für Biotope mit vergleichsweise warmem Mikroklima ergibt sich aus der Tatsache, daß sie oft gemeinsam mit anderen thermophilen Arthropoden vorkommt. Häufiger wurden unter anderem die Bergzikade *(Cicadetta montana)*, das Weinhähnchen *(Oecanthus pellucens)*, die Sichelschrecke *(Phaneroptera falcata)* und die Sattelschrecke *(Ephippiger vitium)* an Fundorten der Wespenspinne nachgewiesen.

Um eine Aussage über die Feuchtigkeit der von *Argiope bruennichi* besiedelten Biotope zu erhalten, wurde eine Einteilung der in der BRD liegenden Fundorte in die vier in der Standortskunde gebräuchlichen Feuchtegrade „naß", „feucht", „frisch" und „trocken" vorgenommen. Die Zuordnung erfolgte nur, soweit dieses nach den Biotopbeschreibungen eindeutig möglich war, so daß insgesamt 172 Fundorte und damit etwa 50 % aller Funde ausgewertet werden konnten. Die prozentuale Häufigkeit der Feuchtegrade an diesen Fundorten ist in Tabelle 3 wiedergegeben. Die dort angeführten Biotopbeispiele sind zugleich Beispiele für Lebensräume, in denen die Art häufiger vorkommt.

Feuchtegrad	Biotopbeispiele	Fundorte (%)
naß	Sümpfe, nasse Moore, Röhrichte, Ufer wasserführender Gräben	13
feucht	feuchte Magerwiesen, viele Flußauwiesen	15
frisch	typische Fettwiesen und Magerrasen, Brachflächen und Wegränder auf Lehmböden, Ränder und Lichtungen mancher Laubmischwälder	7
trocken	Trockenrasen und Steppen, viele Ruderalstellen in Ortschaften, aufgelassene Weinberge, trockene Sand-Kiefernwälder	65

Tabelle 3: Häufigkeit der Feuchtegrade an Fundorten von *Argiope bruennichi* in der Bundesrepublik Deutschland

Wie aus der Tabelle hervorgeht, sind 65 % der berücksichtigten Fundorte als trocken anzusehen. Auch Lebensräume extremer Trokkenheit, wie vegetationsarme Binnendünen und sandige Bahndämme, werden besiedelt. Dennoch muß die ökologische Valenz von *Argiope bruennichi* bezüglich der Luftfeuchtigkeit im Untersuchungsgebiet als recht groß bezeichnet werden, da andererseits 28 % der Fundstellen naß oder feucht sind. So kann sie durchaus in Sümpfen und an Grabenrändern in unmittelbarer Wassernähe leben. Wenngleich in einigen Arbeiten eine lokale Präferenz der Wespenspinne für trockene (Gauckler 1965 für Nordbayern) oder feuchte (Herbst 1955 für Berlin) Standorte angenommen wird, können derartige regionale Unterschiede in den Biotopansprüchen in Mitteleuropa hier nicht bestätigt werden.

Von besonderer Bedeutung für die Biotopwahl von *Argiope bruennichi* ist zweifellos die Insolation. Sämtliche Funde aus dem Untersuchungsgebiet stammen aus offenen, stark besonnten Lebensräumen, während geschlossene Baumbestände vollständig gemieden werden. In Waldgebieten kommt die Art deshalb nur an den Bestandsrändern, in seltenen Fällen auf besonnten Waldwegen vor. Ein hoher Anpassungsgrad an spezifische Belichtungsverhältnisse ist auch für viele andere Spinnenarten bekannt (Knülle 1952, Tretzel 1952, Huhta 1971) und kann nicht ohne weiteres mit einer Präferenz für gewisse Umgebungstemperaturen gleichgesetzt werden, da manche Bereiche des Sonnenspektrums durch die Temperatur des Lebensraums für einige Tiere nicht oder nur teilweise ersetzbar sind (Kühnelt 1965).

Der hohe Bindungsgrad der Wespenspinne an starke Insolation kommt auch darin zum Ausdruck, daß in den von ihr besiedelten Biotopen Heuschrecken fast stets zahlreich vertreten sind, vor allem Feldheuschrecken (Acrididae), die ebenfalls vorwiegend an besonnte Lebensräume gebunden sind. Auch im Nahrungsspektrum dominieren die Heuschrecken (Stadler und Schenkel 1940, Dziabaszewski 1959, Crome 1961, Gauckler 1965 und viele Einzelmeldungen). Bei einer früheren Untersuchung war festgestellt worden, daß in mehr als 30 % der Funde von *Argiope bruennichi* im Saarland *Sarothamnus scoparius* in der näheren Umgebung der Fundstellen wuchs (Guttmann 1976 a). Die sicherlich nicht zufälligen Beziehungen der Spinne zum Besenginster können in erster Linie auf die ebenfalls hohen Lichtansprüche des als Lichtpflanze (Ellenberg 1974) zu charakterisierenden *Sarothamnus* zurückgeführt werden. In den bodennahen Zweigen des nur spärlich belaubten Strauches errichten die Tiere auch ihre Netze häufiger. In 26 UTM-Rastern der Bundesrepublik wird *Sarothamnus* für *Argiope*-Fundorte erwähnt. Auch in Belgien (van den Eeckhoudt 1953) und Polen (Bednarz 1966) kommt die Wespenspinne gelegentlich oder häufiger an *Sarothamnus scoparius* vor.

Neben dem Mikroklima ist die Struktur des Biotopes für die Verteilung vieler Spinnenarten bedeutsam (Schaefer 1972, 1976). So beschreibt Duffey (1966) die Bindung mehrerer Arten an eine bestimmte Vegetationshöhe. Für *Argiope bruennichi* muß der Einfluß der Biotopstruktur hingegen als gering bewertet werden. Sie legt ihre Fangnetze in der Kraut- oder unteren Strauchschicht an, meist zwischen Bodennähe und 1 Meter Höhe. Abgesehen von einer zur Errichtung der Netze benötigten Minimalhöhe der Vegetation von etwa 20 Zentimeter werden keine besonderen Ansprüche an die Vegetationshöhe gestellt. Auch die Dichte der Pflanzendecke ist von untergeordneter Bedeutung, soweit ausreichender Lichtzutritt gewährleistet ist. Die Wespenspinne kommt deshalb sowohl an spärlich bewachsenen, durch Erosion beeinflußten Trockenhängen als auch in üppiger Sumpfvegetation vor. In Ausnahmefällen werden die Netze selbst zwischen Teilen von Zäunen und an Gebäuden ausgespannt.

3. Anthropogene Beeinflussung der Biotope

Da Einwirkungen des Menschen nahezu sämtliche an einem Standort wirksamen abiotischen und biotischen Faktoren beeinflussen können, soll im folgenden das Ausmaß der anthropogenen Umformung der von *Argiope bruennichi* besetzten Biotope näher untersucht werden. Die Intensität des Kultureinflusses auf Ökosysteme ist zwar nicht meßbar, doch ist mit dem von Jalas (1955) und Sukopp (1972) eingeführten Hemerobiesystem die Möglichkeit einer Klassifizierung anthropogener Einwirkungen hinsichtlich ihrer Intensität, Dauer und Reichweite gegeben. Unter Hemerobie ist die „Gesamtheit aller Wirkungen, die bei beabsichtigten und nicht beabsichtigten Eingriffen des Menschen in Ökosysteme stattfinden" zu verstehen (Sukopp 1976). Unter Verwendung der von Jalas (1955), Sukopp (1972) und Blume und Sukopp (1976) angegebenen Schlüsselmerkmale wurden die in der BRD gelegenen *Argiope*-Fundorte den einzelnen Hemerobiestufen zugeordnet, soweit die vorliegenden Funddaten eine Beurteilung zuließen. 218 Einzelnachweise, entsprechend 62 % der Funde, konnten ausgewertet werden.

Hemerobiegrad	anthropogene Einwirkung	Biotopbeispiele	Fundorte (%)
ahemerob	nicht kulturbeeinflußt, natürliche Vegetation	Fels-, Moor-, Tundrenregionen	0
oligohemerob	schwacher Kultureinfluß, naturnahe Vegetation	wachsende Flach- und Hochmoore, Salzwiesen	2
mesohemerob	mäßiger oder periodischer Kultureinfluß, naturferne Vegetation	Heiden, Trockenrasen, extensive Wiesen und Weiden, ältere Brachflächen	43
euhemerob	anhaltend starker Kultureinfluß, naturfremde Vegetation	Gärten, Äcker, Intensivweiden, städtische Brachflächen	38
polyhemerob	sehr starker Kultureinfluß, Veränderung aller Standorteigenschaften, starke Vereinfachung der Vegetationsstruktur	Straßenränder, Bahndämme, Trümmerschuttflächen, Abraumhalden	16
metahemerob	sehr starker und einseitiger Kultureinfluß, tendenzielle Vernichtung der Vegetation	Gebäude, Teerdecken	< 1

Tabelle 4: Häufigkeit der Hemerobiegrade an Fundorten von *Argiope bruennichi* in der Bundesrepublik Deutschland (Einteilung nach Jalas 1955, Sukopp 1972 und Blume und Sukopp 1976)

Die prozentuale Häufigkeit der die Fundorte von *Argiope bruennichi* charakterisierenden Hemerobiegrade ist in Tabelle 4 aufgeführt. 55 % der bei der Auswertung berücksichtigten Funde stammen von eu-, poly- und metahemeroben Orten, die starken bis sehr starken Kultureinfluß aufweisen und Pflanzengesellschaften ausgesprochen anthropogenen Ursprungs tragen. Bei Berücksichtigung auch der naturfernen, mesohemeroben Ökosysteme werden insgesamt 98 % der Fundorte erfaßt. Recht hoch ist mit 16 % der Anteil der polyhemeroben, durch starke Substratveränderungen und Destabilisierung der Vegetation gekennzeichneten Biotope. Im benachbarten Ausland scheint eine ähnliche Tendenz zur Besiedlung mehr oder weniger stark anthropogen geprägter Biotope vorzuliegen. In Großbritannien bevorzugt *Argiope bruennichi* Brachflächen, Feldränder und ähnliche Lebensräume, kommt aber auch auf wenig gestörten Salzwiesen in Meeresnähe vor (Locket et. al. 1974, Merrett in litt.). In Polen (Dziabaszewski 1959) und dem Schweizer Kanton Aargau (Maurer in litt.) stammen die meisten bekannten Funde von deutlich durch Kulturmaßnahmen beeinflußten Stellen. Das häufige Vorkommen in Biotopen mit relativ hohen Hemerobiegraden ist im übrigen nicht auf die neuere Zeit beschränkt, sondern kann auch durch viele ältere Beobachtungen belegt werden (z. B. Döderlein 1919, Schenkel 1923, Vogt 1929, Elsner 1930).

Zur Verdeutlichung dieser Aussagen seien einige Beispiele der in der Bundesrepublik besiedelten Biotope der Wespenspinne aus den drei am häufigsten vertretenen Hemerobiestufen aufgeführt. Bei den mesohemeroben Standorten dominieren ältere Brachflächen (z. B. ehemalige Weinberge), extensiv bewirtschaftete oder ungenutzte Halbtrockenrasen, Wiesen in Flußniederungen und Randzonen von Wirtschaftswäldern. Als typische euhemerobe Biotope werden junge Ödflächen in Randbezirken von Großstädten und im Innern von Ortschaften, Wegränder in landwirtschaftlich genutzten Gebieten und Feldränder besiedelt. Häufig kommt *Argiope* auch in Haus- und Kleingärten vor, teilweise in dichtem städtischen Siedlungsgebiet, und gelegentlich in stellgelegten Steinbrüchen und jungen Gehölzanpflanzungen (z. B. auf Kahlschlägen). Von den hinsichtlich ihrer Genese sehr verschiedenartigen polyhemeroben Ökosystemen sind vor allem Straßenränder und -gräben und Bahndämme aufzuführen, an denen regelmäßig Einzelexemplare und Populationen mittlerer Größe gefunden werden. Als Bestandteil der „Trümmerfauna" mancher Großstädte (z. B. Frankfurt und Mainz) besiedelte die Art in den Nachkriegsjahren viele Trümmergrundstücke (Schnellbächer 1953). Auch in manchen in noch höherem Maße durch den Menschen geformten Biotopen, wie auf Müllhalden und auf rekultivierten Schlackenhalden von Stahlwerken, vermag die Spinne gelegentlich Populationen aufzubauen.

Ungeachtet der mehr oder weniger starken anthropogenen Beeinflussung vieler dieser Biotope meidet *Argiope bruennichi* häufig gestörte Plätze und tritt dort nur ausnahmsweise in dauerhaften Populationen auf. So kommt sie auf Wiesen und Böschungen mit mehrfacher Mahd wesentlich seltener vor als auf vergleichbaren Flächen, die nur einmal jährlich gemäht werden. Vor allem adulte Weibchen und Kokons sind durch derartige Nutzungsmaßnahmen stärker gefährdet, während die Jungspinnen nach einer Grasmahd in ungestörte Randbereiche der Biotope auswandern (Crome 1961). Durch intensive Beweidung (Braun und Stadler 1961, Gillandt in litt.) werden ebenfalls zahlreiche Kokons vernichtet. Eine ähnlich starke Abhängigkeit des Vorkommens von der Nutzungsintensität und dem Ausmaß entsprechender Störfaktoren ist auch von anderen Spinnenarten bekannt (Schaefer 1973, Maurer 1975).

Diskussion

Wie aus den Fundortkarten und den weiteren chorologischen Daten hervorgeht, weist die Arealentwicklung von *Argiope bruennichi* in der Bundesrepublik Deutschland und den meisten anderen Ländern Mittel- und Westeuropas seit den dreißiger Jahren dieses Jahrhunderts einen deutlich expansiven Charakter auf. Nahezu sämtliche zuvor nicht besiedelten Gebiete, in denen die Wespenspinne in den Folgejahren gefunden wurde, können mittlerweile als Arealbestandteile angesehen werden, während bei den neueren Nachweisen etwa der norddeutschen Populationen erst in einiger Zeit beurteilt werden kann, ob es sich um dauerhafte Arealerweiterungen handelt oder möglicherweise um das Ergebnis zeitlich begrenzter Fluktuation im Arealgrenzbereich (de Lattin 1967, Nowak 1975). Ähnlich den Verhältnissen bei anderen expandierenden Arten traten im Verlauf des Ausbreitungsprozesses mehrere zeitlich und geographisch verschiedene Schwerpunkte auf.

Diese Schwankungen der Expansionsintensität scheinen zum Teil mit den jeweils herrschenden Klimabedingungen korreliert zu sein, indem warme Sommer die Vermehrung und Ausbreitung begünstigen. So hatten die überdurchschnittlich hohen Temperaturen und geringen Niederschläge der Jahre 1975 und 1976 eine starke Zunahme der Populationen in weiten Teilen der BRD und ein Vordringen der Wespenspinne in mehrere bis dahin nicht besiedelte Bereiche zur Folge. Der schon von Dahl (1921) festgestellte und mehrfach bestätigte (Gauckler 1965, Russenberger 1975) Zusammenhang zwischen der Häufigkeit von *Argiope bruennichi* und den Witterungsverhältnissen kann mit den hohen Ansprüchen der Art vor allem an die Temperaturen während der Wachstums- und Fortpflanzungszeit erklärt werden. Auch das Fehlen der Spinne in den Niederlanden und Nordwestdeutschland und der späte Zeitpunkt der erst in neuerer Zeit stattfindenden Einwanderung in die östlichen Teile Bayerns läßt sich teilweise aus der in Mittel- und Westeuropa vorhandenen Bindung an relativ warmes Groß- wie Mikroklima ableiten.

Bei einer Untersuchung der Ursachen für die rezente Arealausweitung von *Argiope bruennichi* ist zunächst an genetisch bedingte Änderungen etwa der ökologischen Valenz oder der Populationsdynamik zu denken. Derartige Veränderungen auf genetischem Niveau als Folge veränderter Umweltbedingungen und spezifischer selektiver Kräfte können zu Ausbreitungsvorgängen führen (Baker and Stebbins 1965, Bradshaw 1971) und sind auch für *Argiope bruennichi* keineswegs auszuschließen, doch kann dieser Frage hier nicht weiter nachgegangen werden. Aussetzungen adulter Weibchen und Kokons wurden mehrfach aus der Bundesrepublik Deutschland gemeldet und sind auch aus Großbritannien (Duffey 1974) bekannt, ohne daß aber durch derartige Verschleppungen dauerhafte Ansiedlungen in zuvor nicht besetzten Gebieten stattgefunden haben. Sehr wahrscheinlich ist hingegen eine positive Beeinflussung der Expansion durch Veränderungen der Biotopverhältnisse.

Durch die zahlreichen direkten und indirekten Auswirkungen menschlicher Tätigkeit findet besonders in dicht besiedelten Landschaften eine zunehmend deutlicher in Erscheinung tretende Umgestaltung der meisten Ökosysteme statt. In Mitteleuropa ist eine beträchtliche Zunahme offener, vielfach relativ warmer und trockener Lebensräume festzustellen, die als Biotope für *Argiope bruennichi* geeignet sind. Als bedeutsam kann etwa die Ausweitung des Verkehrswesens und die damit verbundene Schaffung zahlreicher potentieller Biotope im Bereich der Straßenränder, Bahndämme und deren weiterer Umgebung angesehen werden. Von 1935/38 bis 1975 haben sich die in der Bundesrepublik Deutschland auf Straßen, Wegeland und Eisenbahnen entfallenden Flächen um mehr als 40 % erweitert. Allein von 1960 bis 1975 nahm die Länge des Straßennetzes des überörtlichen Verkehrs um etwa 24 % zu (Zahlen: Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie).

Ähnliche Tendenzen zeigen sich bei der Entwicklung der Brachflächen. Die aus sozio-ökonomischen Gründen nicht mehr landwirtschaftlich genutzten, als „Sozialbrache" bezeichneten Flächen (Meisel 1973) erfuhren von 1965 bis 1973 in der BRD eine Zunahme um 80 % (Statist. Jahrbuch Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1974) und sind weiterhin im Anwachsen begriffen. Interessant ist die Feststellung, daß der Brachflächenanteil besonders in der Umgebung der Großstädte hoch ist, wo *Argiope bruennichi,* wie auch im Inneren von Städten, in den letzten Jahren häufig auftritt und dort vorzugsweise derartige Flächen besiedelt. Wenn weiterhin die Zunahme vieler anderer für die Wespenspinne geeigneter, ebenfalls meist mehr oder weniger stark hemerober Biotope während dieses Jahrhunderts berücksichtigt wird, ergibt sich die Schlußfolgerung, daß die derzeitige Arealexpansion der Art zu einem hohen Grad auf die Schaffung geeigneter Lebensräume durch den Menschen zurückzuführen ist.

Mehrere Faktoren in der Ökologie der Wespenspinne bieten günstige Voraussetzungen zur Besiedlung hemerober Biotope und zum Bestehen in der einem steten Wandel ausgesetzten Kulturlandschaft. Wichtig sind die hohe Vermehrungsrate (ein Kokon enthält bis 400 Eier), die relativ kurze Wachstumsdauer und die durch den aeronautischen Verbreitungsmodus sehr große Vagilität. Neu entstandene potentielle Lebensräume werden deshalb oft in kurzer Zeit besiedelt, und die Dispersionsdynamik der Art begünstigt ein wiederholtes Zuwandern an räumlich und zeitlich heterogene Standorte, was besonders in sich schnell ändernden Ökosystemen bedeutsam ist (Den Boer 1973). Die Fähigkeit zur Besiedlung von Habitatinseln sehr unterschiedlicher Größe ist ebenfalls als vorteilhaft zu bewerten. Sämtliche dieser Merkmale kennzeichnen *Argiope bruennichi* als eine Art, die durch r-Selektion (Mac Arthur and Wilson 1967, Pianka 1970, Stern und Tigerstedt 1974), wie sie in hemeroben Ökosystemen überwiegt, begünstigt wird.

Aus den für das Untersuchungsgebiet vorliegenden Funddaten wird weiterhin eine Bevorzugung relativ früher Sukzessionsstadien durch die Wespenspinne deutlich, in Übereinstimmung mit der Tatsache, daß r-Strategen in den ersten Entwicklungsstadien eines Ökosystems selektiv bevorteilt sind (Stern und Tigerstedt 1974). Wie in Untersuchungen zur Sukzession bodenlebender Spinnen gezeigt wurde (Heydemann 1960, v. Broen und Moritz 1965, Dunger 1968, Huhta 1971), ist eine derartige Bindung an bestimmte Entwicklungsstadien teilweise ebenfalls auf die mikroklimatischen Ansprüche der betreffenden Arten zurückzuführen. In diesem Zusammenhang ist auch auf den oft vorhandenen hemmenden Einfluß des Menschen auf die spontane, meist zu einer Hemerobieverringerung und gleichzeitiger Verbuschung führende Sukzession ehemals bewirtschafteter Flächen hinzuweisen, etwa durch künstliches Offenhalten von Brachflächen und extensiv genutzten Wiesen.

Ungeachtet der Diskussion über die Abgrenzung der Begriffe „Synanthropie" und „Kulturfolger" (Peters 1960, Povolny 1962, 1963, Haeseler 1972) kann *Argiope bruennichi* in Mittel- und Westeuropa als Kulturfolger auch im engen Sinn des Wortes aufgefaßt werden. Das ergibt sich sowohl aus der Präferenz der Art für Ökosysteme mit relativ hohen Hemerobiegraden als aus dem positiven Einfluß des Menschen auf die Arealentwicklung. Zu den synanthropen Spinnen im Sinne von Valešová-Ždárková (1966) und Schaefer (1973) ist sie hingegen nicht zu zählen. Wie bei anderen durch anthropogene Biotop- und Landschaftsveränderungen in ihrer Verbreitung geförderten Tierarten, ist die Begünstigung der Wespenspinne durch den Menschen möglicherweise als geographisch begrenzte Erscheinung aufzufassen, so daß die hier vorgelegten Ergebnisse nicht ohne weiteres auf andere Bereiche ihres Gesamtareals übertragbar sind.

Zusammenfassung

In dem Beitrag werden die Arealentwicklung und Ökologie von *Argiope bruennichi* nach 1900 untersucht. Es wird eine Rasterkartierung der westdeutschen Fundorte nach dem UTM-System vorgenommen. Zum Großklima in den besetzten UTM-Rastern und zu den Feuchtegraden und Hemerobiegraden der Biotope werden Zahlenangaben vorgelegt.

Argiope bruennichi breitet sich in Mittel- und Westeuropa seit den dreißiger Jahren dieses Jahrhunderts aus, wobei zeitliche und geographische Schwankungen der Expansionsintensität auftraten. Sie ist besonders in Landschaften mit warmem und niederschlagsarmem Großklima und langer Vegetationsdauer verbreitet. Die Spinne ist an stark insolierte Standorte gebunden und bevorzugt im Untersuchungsgebiet warmes Mikroklima. In der Bundesrepublik Deutschland wurde *Argiope bruennichi* bis 1950 in 49, bis 1960 in 94 und bis 1977 in 211 UTM-Rastern von 10 x 10 km Größe nachgewiesen.

Als Ursache für die starke Arealexpansion, die anscheinend noch nicht beendet ist, sind vor allem anthropogene Biotop- und Landschaftsveränderungen anzusehen. Die meisten der von der Art besiedelten Biotope haben hohe Hemerobiegrade und stellen frühe Sukzessionsstadien dar.

Summary

In the present paper the distribution after 1900 and some aspects of the ecology of *Argiope bruennichi* are studied. The records from West Germany are represented by using UTM grid maps.

Argiope bruennichi is spreading in Middle and Western Europe since the 1930s. The speed of expansion was different in different areas. In the Federal Republic of Germany, the spider was recorded until 1950 in 49, until 1960 in 94, and until 1977 in 211 UTM grids (10 x 10 km). Its distribution is concentrated in regions of high temperature, light precipitation, and a long vegetative period. *Argiope bruennichi* requires a fully insolated habitat and prefers a warm microclimate.

The present area expansion can primarily be explained by anthropogenic changes of habitats and landscapes. Most of the habitats in which the spider was found, are characterized by high degrees of hemerobia and they represent the early stages of succession.

Literatur

Es werden nur die im Text zitierten Arbeiten aufgeführt. Weitere zur Ermittlung chorologischer und ökologischer Daten über *Argiope bruennichi* verwendete Publikationen, vor allem älteren Datums, bleiben hier unberücksichtigt. Sie können größtenteils den ausführlichen Bibliographien von Roewer (1942) und Bonnet (1955—1959) entnommen werden.

Baker, H. G., and G. L. Stebbins (Ed.) (1965): The Genetics of Colonizing Species. — New York, London.

Barth, L. (1976): Erster Beitrag zur Spinnenfauna (Arachnida) des Vogelsbergs. — Diplomarb., Gießen.

Bednarz, S. (1966): [New stations of Argiope bruennichi Scop. (Argiopidae) in Poland Lower Silesia (Dolny Ślask).] poln., engl. Zus. — Prz. Zool., Wroclaw 10: 179—185.

Benz, G. (1969): Beitrag zur Spinnenfauna der Ostschweiz. — Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 42: 22—33.

Blume, H.-P., und H. Sukopp (1976): Ökologische Bedeutung anthropogener Bodenveränderungen. — Schriftenr. Vegetationskunde 10: 75—89.

Bösenberg, W. (1903): Die Spinnen Deutschlands. — Zoologica 35: 1—465.

Bonnet, P. (1955—1959): Bibliographia araneorum 2. — Toulouse.

Bradshaw, A. D. (1971): Plant Evolution in Extreme Environments. — In: Creed, R. (Ed), Ecological Genetics and Evolution: 20—50. Oxford, Edingburgh.

Braun, R. (1958): Die Spinnen des Rhein-Main-Gebietes und der Rheinpfalz. — Jb. nass. Ver. Naturk. 93: 21—95.

— (1969): Zur Autökologie und Phänologie der Spinnen (Araneida) des Naturschutzgebietes „Mainzer Sand". — Mainzer Naturw. Arch. 8: 193—289.

— (1976): Zur Autökologie und Phänologie einiger für das Rhein-Main-Gebiet und die Rheinpfalz neuer Spinnenarten (Arachnida: Araneida). — Jb. nass. Ver. Naturk. 103: 24—68.

— und H. Stadler (1961): Die Spinnentiere von Unterfranken. Nachtrag zu „Die Spinnentiere (Arachniden) Mainfrankens" 1940. — Nachr. Naturwiss. Mus. Aschaffenburg 66: 1—44.

Bristowe, W. S. (1958): The World of Spiders. — London.

Broen, B. v. (1963): Zur Kenntnis der Spinnenfauna (Araneae) der Ukkermark. — Mitt. Dtsch. Ent. Ges. 22: 68—74.

— und M. Moritz (1965): Spinnen (Araneae) und Weberknechte (Opiliones) aus Barberfallen von einer tertiären Rohbodenkippe im Braunkohlenrevier Böhlen. — Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 40 (6): 1—15.

Buchar, J. (1975): Arachnofauna Böhmens und ihr thermophiler Bestandteil. — Věst. Čs. spol. zool. 39: 241—250.

Cloudsley-Thompson, J. L. (1956): *Argiope bruennichi* (Scop.) in Britain. — Ent. mon. Mag. 92: 74.

Crome, W. und J. (1961): Paarung und Eiablage bei *Argyope bruennichi* (Scopoli) auf Grund von Freilandbeobachtungen im Spreewald/ Mark Brandenburg (Araneae: Araneidae). — Mitt. Zool. Mus. Berlin 37: 189—252.

Czajka, M. (1957): [New stations of two rare spiders in Poland.] poln., engl. Zus. — Prz. Zool., Wroclaw 1: 178—179.

— (1966): [Spiders (Araneae) of the Massif of Śleza.] poln., engl. Zus. — Acta Univ. Wratislaw. 51, Prace zool. II: 71—124.

Dahl, F. (1921): Grundlagen einer ökologischen Tiergeographie 1. — Jena.

Den Boer, P. J. (1973): Das Überleben von Populationen und Arten und die Bedeutung von Umweltheterogenität. — Verh. Dtsch. Zool. Ges. 66: 125—136.

Deutscher Wetterdienst (1950—1967): [Klima-Atlanten der Bundesländer.] — Offenbach, Bad Kissingen.

Döderlein, L. (1919): Beobachtungen über elsässische Tiere. — Mitt. Philomath. Ges. Elsaß-Lothr. 5: 163—174.

Duffey, E. (1966): Spider ecology and habitat structure. — Senck. biol. 47: 45—49.

— (1974): Changes in the British Spider Fauna. — In: Hawksworth, D. L. (Ed.), The Changing Flora and Fauna of Britain: 293—305. — London, New York.

Dunger, W. (1968): Die Entwicklung der Bodenfauna auf rekultivierten Kippen und Halden des Braunkohlentagebaues. — Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 43 (2): 1—256.

Duvigneaud, J. (1953): Découverte à Dinant de l'Araignée-Frelon (*Argiope bruennichi* Scopoli). — Naturlist. Belg. 34: 131—135.

Dziabaszewski, A. (1959): The spider *Argiope bruennichii* Scop. in Poland in the light of new investigations. poln., engl. Zus. — Prz. Polski Zachodn. 3: 128—138.

Eeckhoudt, J. P. van den (1953): A propos de l'Araignée-Frelon (*Argiope bruennichi* Scop.). — Naturalist. Belg. 34: 135—136.

Ellenberg, H. (1974): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas — Göttingen.

Elsner, J. (1930): Zoologische Mitteilungen. — Mitt. bad. Landesver. Natursch. Freiburg, N. F. 2: 236.

Erz, W. (1976): Über Veränderungen der Brutvogelfauna in der Bundesrepublik Deutschland. — Schriftenr. Vegetationskde. 10: 255—267.

Gauckler, K. (1965): Die schöne Wespenspinne *Argyope bruennichi* und ihr Vordringen in Nordbayern. — Naturf. Ges. Bamberg 40: 103—110.

— (1968): *Argyope bruennichi*, die schöne Wespenspinne, durchwandert Franken, erreicht die Oberpfalz und das Bayerische Alpenvorland. — Mitt. Naturhistor. Ges. Nürnberg 2: 1—5.

Görges, H. (1969): Forstliche Wuchsbezirke in Niedersachsen, — Neues Arch. Nieders. 18: 27—45.

Graul, R. (1969): Spinnen (Araneae) in Ostsachsen. — Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 44 (8): 1—14.

Guttmann, R. (1976 a): Die Verbreitung von *Argyope bruennichi* Scop. im Saarland (Araneae). — Faun.-flor. Not. Saarl. 8 (2): 7—12.

— (1976 b): Zur Kartierung der Wespenspinne *Argyope bruennichi* (Arachn., Araneae). — Ent. Z. 86: 193—196.

Haeseler, V. (1972): Anthropogene Biotope (Kahlschlag, Kiesgrube, Stadtgärten) als Refugien für Insekten, untersucht am Beispiel der Hymenoptera Aculeata. — Zool. Jb. Syst. 99: 133—212.

Herbst, H. G. (1955): Zum Kokonbau der *Argyope bruennichii* (Scop.) (Araneida, Araneidae). — Dtsch. Ent. Z., N. F. 2: 159—170.

Heydemann, B. (1960): Verlauf und Abhängigkeit von Spinnensukzessionen im Neuland der Nordseeküste. — Zool. Anz. Suppl. 24: 431—457.

Hiebsch, H. (1972): Die Besiedlungsdifferenzierung der Spinnen- und Weberknechtarten auf naturnahen und standortfremden Waldbiotopen im Neißetal bei Ostritz. — Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 47 (2): 19—21.

— (1976): Die Spinnenfauna des Flächennaturdenkmals „Commerauer Jesor." — Naturschutzarb. naturk. Heimatforsch. Sachsen 18: 36—42.

Hohorst, W. (1943): Nochmals „*Argiope bruennichii* Scop. im Taunus". — Natur u. Volk 73: 128—129.

Huhta, V. (1971: Succession in the spider communities of the forest floor after clear-cutting and prescribed burning. — Ann. Zool. Fenn. 8: 483—542.

Jalas, J. (1955): Hemerobe und hemerochore Pflanzenarten. Ein terminologischer Reformversuch. — Acta Soc. Faun. Flor. Fenn. 72 (11): 1—15.

Knülle, W. (1952): Die Bedeutung natürlicher Faktorengefälle für tierökologische Untersuchungen demonstriert an der Verbreitung der Spinnen. — Zool. Anz. Suppl. 16: 418—433.

Koeppel, H.-W. (1974): Erfahrungen mit dem Einsatz von Computern. — Verh. Ges. Ökol. 1974: 261—268.

Kraus, O. (1977): Die Wespenspinne *Argyope bruennichii* im Hannoverschen Wendland. — Jahresh. Heimatk. Arbeitskreis Lüchow-Dannenberg 6: 53—54.

Kritscher, E. (1955): Catalogus Faunae Austriae 9 b. Araneae. — Wien.

Kühnelt, W. (1962): Die Tierwelt in Steiermark. — Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark 92: 47—72.

— (1965): Grundriß der Ökologie. — Jena.

Kuntze, R. (1931): Vergleichende Beobachtungen und Betrachtungen über die xerotherme Fauna in Podolien, Brandenburg, Österreich und der Schweiz. — Z. Morph. Ökol. Tiere 21: 629—690.

Lattin, G. de (1967): Grundriß der Zoogeographie. — Stuttgart.

Lebert, H. (1877): Die Spinnen der Schweiz. — Zürich.

Levi, H. W. (1968): The Spider Genera Gea and Argiope in America (Araneae: Araneidae). — Bull. Mus. Comp. Zool. 136: 319—352.

— (1976): Nomenclatural Note on *Argiope* Audouin. — Bull. British Arachn. Soc. 3: 188.

Leydig, F. (1881): Ueber Verbreitung der Thiere im Rhöngebirge und Mainthal mit Einblick auf Eifel und Rheinthal. — Verh. naturhist. Ver. preuss. Rheinl. Westf. 28: 43—183.

Locket, G. H., A. F. Millidge, P. Merret (1974): British Spiders 3. — London.

Löhr, O. (1941): „Kurze Mitteilungen". — Mitt. Pollichia, N. F. 9: 160 — 161.

Lohmeyer, W., und P. Pretscher (1979): Über das Zustandekommen halbruderaler Wildstauden-Quecken-Fluren auf Branchland in Bonn und ihre Bedeutung als Lebensraum für die Wespensinne. — Natur Landsch. 54: 253—259.

MacArthur, R. H., and E. O. Wilson (1967): The theory of island biogeography. — Princeton, N. J.

Maurer, R. (1975): Epigäische Spinnen der Nordschweiz I. — Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 48: 357:376.

Mazek-Fialla, K. (1936): Die tiergeographische Stellung und die Biotope der Steppe am Neusiedler See in bezug auf pontische, mediterrane und halophile Tierformen. — Arch. Naturgesch., N. F. 5: 449—482.

Meisel, K. (1973): Über Umfang, räumliche Verteilung und Vegetationsentwicklung von Brachflächen in der Bundesrepublik Deutschland. — Jb. Natursch. Landschaftspfl. 22: 9—27.

Miest, P.-F. (1972): Witterung und Klima im Kreise Lüchow-Dannenberg. — Jahresh. Heimatk. Arbeitskreis Lüchow-Dannenberg 3: 127—137.

Miller, F. (1971): Rád Pavouci — Araneida. — In: Klic Zvireny CSSR 4: 51—306. — Prag.

Müller, P. (1972): Biogeographie und die „Erfassung der Europäischen Wirbellosen". — Ent. Z. 82: 9—14.

— (1974): Erfassung der westpaläarktischen Invertebraten. — Fol. Ent. Hung. Suppl. 27: 405—430.

— (1976): Arealveränderungen von Amphibien und Reptilien in der Bundesrepublik Deutschland. — Schriftenr. Vegetationskde. 10: 269—293.

— (1977): Tiergeographie. — Stuttgart.

Nemenz, H. (1958): Beitrag zur Kenntnis der Spinnenfauna des Seewinkels (Burgenland, Österreich). — Sitzungsber. Österr. Akad. Wiss., Math.-naturw. Kl., Abt. I: 83—118.

Niethammer, G. (1951): Arealveränderungen und Bestandsschwankungen mitteleuropäischer Vögel. — Bonner Zool. Beitr. 2: 17—54.

Nowak, E. (1975): Die Ausbreitung der Tiere. — Wittenberg.

Peters, H. (1960): Über den Begriff der Synanthropie. — Z. ang. Zool. 47: 35—42.

Pianka, E. R. (1970): On r- and K-Selection. — Amer. Naturalist 104: 592—597.

Povolný, D. (1962): Versuch einer Klärung des Begriffes der Synanthropie von Tieren. — Folia Zool. 25: 105—112.

— (1963): Einige Erwägungen über die Beziehungen zwischen den Begriffen „Synanthrop" und „Kulturfolger". — Beitr. Ent. 13: 439—444.

Roewer, C. F. (1942): Katalog der Araneae (von 1758 bis 1940) 1. — Bremen.

Rudy, H. (1924): Die postglazialen Klimaverhältnisse und ihre Wirkung auf die Verbreitung der xerothermen Insekten im oberen Rheingebiet. — Mitt. Bad. Ent. Ver. Freiburg 1: 73—82.

Russenberger, H. (1975): Spinnen unserer Heimat. — Neujahresbl. Naturforsch. Ges. Schaffhausen 27: 1—69.

Schaefer, M. (1972): Beitrag zur Kenntnis der Spinnenfauna Schleswig-Holsteins (Araneae: Linyphiidae und Micryphantidae). — Schr. Naturw. Ver. Schlesw.-Holst. 42: 94—103.

— (1973): Welche Faktoren beeinflussen die Existenzmöglichkeit von Arthropoden eines Stadtparks — untersucht am Beispiel der Spinnen (Araneida) und Weberknechte (Opilionida)?. — Faun.-ökol. Mitt: 4: 305—318.

— (1976): Experimentelle Untersuchungen zum Jahreszyklus und zur Überwinterung von Spinnen (Araneida). — Zool. Jb. Syst. 103: 127—289.

Schenkel, E. (1918): Neue Fundorte einheimischer Spinnen. — Verh. naturf. Ges. Basel 29: 69—104.

— (1923): Beitrag zur Spinnenkunde. —Verh. naturf. Ges. Basel 34: 78—127.

Schnellbächer, K. (1953): Zur Ökologie und Zoogeographie der echten Spinnen (Araneae) des Rhein-Main-Gebietes. — Diss., Frankfurt.

Schreiber, H. (1974): Zur Erfassung der europäischen Wirbellosen (EEW). Lepidopterenprogramm. — Atalanta 5: 231—235.

— (1976): Arealveränderungen von Lepidopteren in der Bundesrepublik Deutschland und Vorschläge für den Artenschutz. — Schriftenr. Vegetationskd. 10: 341—357.

Schreitmüller, W. (1922): Ueber das Vorkommen von *Argiope Bruennichii* (eine Radspinne) in Nordfrankreich. — Arch. Naturgesch. 88: 42—43.

Simon, E. (1914): Les Arachnides de France 6. — Paris.

Stadler, H., und E. Schenkel (1940): Die Spinnentiere (Arachniden) Mainfrankens. — Mitt. Naturw. Mus. Stadt Aschaffenburg, N. S. 2: 1—58.

Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (1974): — Hamburg und Berlin

Stern, K., und P. M. A. Tigerstedt (1974): Ökologische Genetik. — Stuttgart.

Sukopp, H. (1972): Wandel von Flora und Vegetation in Mitteleuropa unter dem Einfluß des Menschen. — Ber. Landwirtsch. 50: 112—139.

— (1976): Dynamik und Konstanz in der Flora der Bundesrepublik Deutschland. — Schriftenr. Vegetationskde. 10: 9—26.

Tretzel, E. (1952): Zur Ökologie der Spinnen (Araneae). Autökologie der Arten im Raum von Erlangen. — Sitzungsber. Phys.-med. Soz. Erlangen 75: 36—131.

Urbahn, E. (1933): *Argiope bruennichi* Scop., eine für Pommern neue Spinne. — Dohrniana 12: 104—105.

Valešová-Ždárková, E. (1966): Synanthrope Spinnen in der Tschechoslowakei (Arach., Araneae). — Senck. biol. 47: 73—75.

Vogelsanger, T. (1939): Verzeichnis der Spinnen von Schaffhausen und Umgebung. — Mitt. Naturf. Ges. Schaffhausen 15: 1—35.

— (1944): Beitrag zur Kenntnis der Schweizerischen Spinnenfauna. — Mitt. Naturf. Ges. Schaffhausen 19: 158—190.

Vogt, H. (1929): Die schöne *Argiope*. — Natur und Museum 59: 377—383.

Wagner, A. (1965): Zur Regionalgliederung im Saarland. — Mitt. Ver. Forstl. Standortskde. Forstpflanzenzücht. 15: 3—23.

Wegner, H. (1975)): Der Kreis Lüchow-Dannenberg — ein Refugium seltener und vom Aussterben bedrohter Schmetterlinge. — Jahresh. Heimatk. Arbeitskreis Lüchow-Dannenberg 5: 185—190.

Weidner, H. (1937): *Argiope bruennichi* (Scop.) in Mecklenburg. — Bombus 1: 2.

Wiehle, H. (1927): Beiträge zur Kenntnis des Radnetzbaues der Epeiriden, Tetragnathiden und Uloboriden. — Z. Morph. Ökol. Tiere 8: 468—537.

— (1931): Spinnentiere oder Arachnoidea. VI: Araneidae. — In: Die Tierwelt Deutschlands 23: 1—136.

— (1961): Arachnologische Exkursionen im Naturschutzgebiet „Siebengebirge" (Ende April 1959 und Juni 1960). — Decheniana, Beih. 9: 29—35.

Anschrift des Verfassers: Dr. Rainer Guttmann, Museum Wiesbaden, Naturwissenschaftliche Sammlung, Friedrich-Ebert-Allee 2, 6200 Wiesbaden.

Leptotrombidium (Ericotrombidium) rheinwaldi n. sp., a new larval Trombiculidae (Acarina) from Morocco

MARIA KOLEBINOVA, Sofia

During the spring of 1975 Prof. Dr. J. Niethammer and Dr. G. Rheinwald (Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Bonn) have taken part in an expedition for gathering small mammals in Southwest-Morocco. The ectoparasites they gathered have been sorted by Dr. F. Lukoschus, Zoological Laboratory (Nat. Sci.) of the Catholic University of Nijmegen, Netherlands. I owe appreciation to Dr. Rheinwald and Dr. Lukoschus for the collection they submitted to me for study.

Leptotrombidium (Ericotrombidium) rheinwaldi **n. sp.**

Type material: Holotype: 2731975/1 deposited with 31 paratypes in Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Bonn (Coll. 'Niedere Arthropoda' No. 79/14 (Holotype) and No. 79/15—79/46 (Paratypes). 6 paratypes are deposited in the Zoological Institute Bulgarian Academy of Sciences, Sofia.

Hosts, Locality and Date:

Holotype: *Meriones libycus* Lichtenstein, 1823, 20 km north of Oued Draa, sand dunes, 27 March 1975.

Paratypes: *Elephantulus rozeti* Duvernoy, 1833, 10 km south of Taroudannt, 7 March 1975; 5 km away reservoir at river Massa, sand dunes, 21 March 1975; near Bou Izekane, 24 March 1975.

Description: *Leptotrombidium* of medium size, Ip = 737—820. SIF = 7 B. S—B—3—2111.000. fPp = B/B/N/B.B Scutum (fig. 2) roughly rectangular, wider than long, with SB line near posterior margin, AM behind AL line. Sensillae slender, branched on distal halves. Eyes: two pairs each with anterior and posterior corneas. Body setae (fig. 6): the dorsal setae like the scutal, they have shafts thickened in their middle, narrower

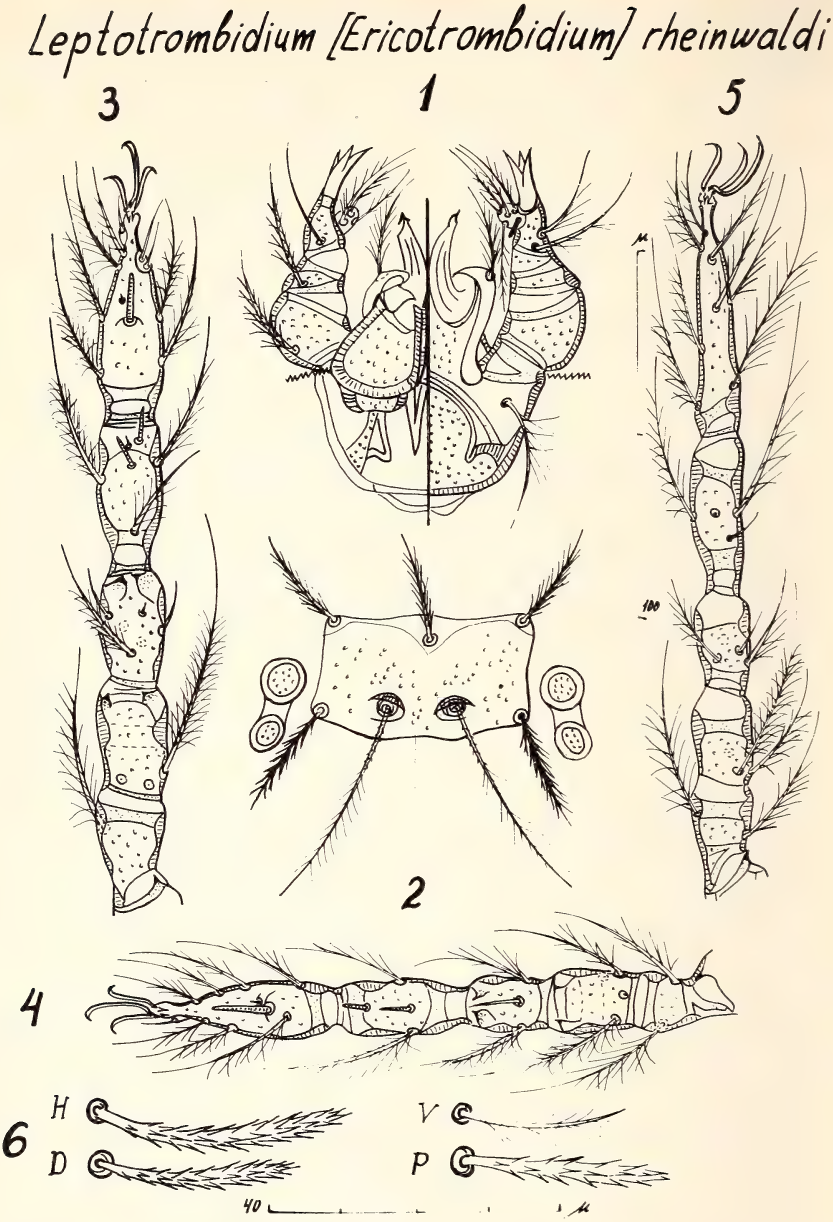

Leptotrombidium [Ericotrombidium] rheinwaldi
3
1
5
μ
100
2
4
6
H
D
V
P
40
μ

Fig. 1: *Leptotrombidium (Ericotrombidium) rheinwaldi* n. sp. 1: Gnathosome; 2. Scutum; 3: Front Leg (dorsal); 4: Middle Leg (dorsal); 5: Hind Leg (profile); 6: Body Setae: D = dorsal, H = humeral, V = ventral, P = pygosomal.

and naked near the base, furcate at their apex, covered with rows of short, thin barbs; fD = 2H + 8.6.6.6.4.4.2. = 32 and fV = 6.2.4.2.2. u 4.2.2. = 24; NDV = 56 (u stands for uropore). Gnathosome (fig. 1): chelicera with simple chelostyle; galeala with 16 branckes, 18 μ long; palp sclerotised: femural seta barbed with 16 barbs, genual seta with 14 barbs, dorsotibial seta nude, laterotibial and ventrotibial setae PT' = 10 μ, tibialae ta = 13 & 11 μ, microtibiala μta = 4 μ, genualae ga = 16 & 18 μ, microgenuala μga = 4 μ. Middle leg: pm = 242 μ, solenidion S_2 = 19 μ, famulus f_2 = 4 μ, pretarsala PT'' = 10 μ, tibialae tm = 9 & 10 μ, genuala gm = 12 μ. Hind leg: genuala gp = 12 μ. Pedocoxalae fCx = 1.1.1. Pedotrochanteralae: fTr = 1.1.1. Sternalae: fSt = 2.2.

LST:	pa	pm	pp
T	22	16	15
t	8	6	6
G	4	3	3
F	6	6	5

Tab. 1: Measurements of the holotype (HT) and 15 paratypes in microns

	Scurum											Body Setae				Legs			
	AW	PW	SB	ASB	PSB	SD	AP	AM	AL	PL	S	H	D	P	V	pa	pm	pp	Ip
HT :	62	70	22	15	10	25	17	32	27	35	62	35	37/31	34	25/32	285	242	287	815
x16 :	55	66	21	21	11	30	20	28	28	32	60	34	36/29	32	22/30	278	232	270	781
Ex+ :	62	70	22	27	12	40	27	32	37	36	64	35	37/35	35	25/35	295	245	292	820
Ex− :	50	57	17	15	9	25	17	25	20	25	50	20	25/22	30	17/27	252	215	232	737

Remarks: *L. (E.) rheinwaldi* n. sp. is obviously closely related to *L. (E.) galliardi* Vercammen-Grandjean, 1959, which has an average (n = 20) PW = 70, ASB = 27 and SD = 38 μ instead of PW = 66, ASB = 21 and SD = 30 μ in *rheinwaldi* (n = 16), larger size Ip = 867—890 μ instead of Ip = 737—820 μ in *rheinwaldi*. *L. galliardi* parasitizes on rabbits and lizards.

Summary

A new trombiculid larva is described and illustrated. It is parasitizing on *Meriones libycus* and *Elephantulus rozeti* from Morocco.

Zusammenfassung

Die Larve einer neuen trombiculiden Milbenart wird beschrieben und abgebildet. Sie parasitiert auf *Meriones libycus* und *Elephantulus rozeti* aus Südwest-Marokko.

References

Vercammen-Grandjean, P. H. (1959): Deux *Leptotrombidium* du lapin domestique. Acar. 1: 246—250.

Address of author: Dr. Maria Kolebinova, Zoological Institute, Bulgarian Academy of Sciences, Boulv. 'Ruski' 1, Sofia, Bulgaria

Buchbesprechungen

Bielfeld, H. (1978): Kanarien. Gesangskanarien, Farbenkanarien, Positurkanarien, Mischlinge, 224 S. mit 52 Farb- und 13 Schwarzweißfotos, Stuttgart (E. Ulmer).

Dieser Band wendet sich hauptsächlich an den interessierten Laien, an die Amateurzüchter, deren Zahl in den letzten Jahren laufend zunimmt. Für sie wird dieser Band, der alles Wissenswerte rund um den Kanarienvogel, seine Geschichte, Haltung, Pflege, Krankheiten und Zucht, alle seine Gesangs-, Gestalts- und Farbformen widergibt, ein guter Leitfaden sein; denn der Autor ist bemüht, alle Kanarienrassen (sowie deren Entstehung in einem Abriß über Vererbungslehre) nicht nur im Wort, sondern auch in ausgezeichneten Farbfotos darzustellen. Für jeden Farbtyp sind, bei Kreuzung mit anderen Farbschlägen, die jeweiligen Erbgänge und die zu erwartende Färbung der Nachkommen (allerdings nicht immer exakt) angegeben. An der Schaustellung Interessierte finden Bewertungsrichtlinien. Das letzte Kapitel gilt der sehr beliebten Mischlingszucht und zählt alle bisher gelungenen Kreuzungen mit dem Kanarienvogel auf. Die Vorstellung eines Mischlings Rotfußatlaswitwe x Kanarie beruht wohl auf einer Fehlinformation. R. van den Elzen

Brown, L. (1979): Die Greifvögel. Ihre Biologie und Ökologie. Aus dem Englischen übertragen von Renate van den Elzen. 256 S., viele Abb., davon 48 Farbphotos. Hamburg und Berlin (Verlag Paul Parey).

Nur wenige andere Vogelgruppen finden heute so große Anteilnahme einer breiten naturwissenschaftlich interessierten Öffentlichkeit wie die Gruppe der Greifvögel, nicht zuletzt deswegen, weil nach Jahrhunderten der Verfolgung dieser Beutemacher als „schädlicher Raubvögel" sich die Überzeugung durchgesetzt hat, daß diese prächtigen Tiere in besonderem Maße unseres Schutzes bedürfen. Die bisher in deutscher Sprache vorliegende Literatur über die Greifvögel vermag den Informationswünschen der interessierten Öffentlichkeit, wenigstens was die außereuropäischen Greifvogelarten und deren Lebensweise betrifft, nur in beschränktem Maße gerecht zu werden. Umso mehr begrüßen es alle Freunde jener artenreichen Vogelgruppe, daß der Verlag Parey dem deutschen Leser das Buch von Leslie Brown „Birds of Prey" (Feltham 1976) in der sympathischen und sprachlich und wissenschaftlich korrekten Übertragung (was, wie ein Blick in die vielen aus anderen Sprachen übersetzten naturwissenschaftlichen Bücher zeigt, keine Selbstverständlichkeit ist) von Dr. van den Elzen zugänglich gemacht hat. Leslie Brown ist gegenwärtig einer der besten Kenner der Greifvögel, vor allem, was ihre Lebensweise betrifft, und so werden in dem vorliegenden, gut ausgestatteten Buch nicht nur Systematik und Verbreitung, Anatomie und Morphologie der Greifvögel behandelt, sondern auch Ernährung, Beuteerwerb, Beutefangverhalten, Brutbiologie und Wanderungen an vielen Beispielen besprochen, und ein besonderes Kapitel ist dem Greifvogelschutz gewidmet. Viele ausgezeichnete Abbildungen — Photos und Strichzeichnungen — erläutern den Text, der sich keineswegs auf die europäischen Greifvogelarten beschränkt, sondern immer wieder auch außereuropäische Arten als Beispiele ins Feld führt. Dabei kommt dem Verf. nicht zuletzt der Umstand zugute, daß er wie wohl kein anderer mit dem Leben afrikanischer Greifvögel vertraut ist. Sehr willkommen ist auch die gedrängte Übersicht über alle Greifvogelarten der Erde am Ende des Buches nach der im Kapitel Systematik und Verbreitung dargelegten Auffassung des Verf. von den verwandtschaftlichen Beziehungen der einzelnen Greifvogelgruppen untereinander. Dabei entfernt er sich nur unwesentlich vom Hergebrachten, und so faßt er alle Greifvögel in der Ordnung Falconiformes zusammen, die er, wie üblich, in die Unterordnungen Cathartae, Accipitres und Falcones gliedert, die nach Ansicht des Ref. besser als Ordnungen angesehen werden: mindestens die stammesgeschichtliche Verwandtschaft der Cathartae mit den übrigen Greifvögeln ist, wie auch Verf. zugibt, nicht bewiesen, wenn auch (was auch die Meinung des Ref. ist) nicht ausgeschlossen, und es mehren sich die Anzeichen dafür, daß die Falcones verwandtschaftliche Beziehungen zu den Eulen haben, die, sollten sie sich eines Tages bestätigen, dazu führen müßten, auch diese in eine allumfassende Ordnung Falconiformes einzubeziehen, solange man den Falcones nur Unterordnungsrang zugesteht. Seine Vorstellungen von den verwandtschaftlichen Beziehungen der Greifvogelgruppen untereinander illustriert Verf. durch zwei Stammbaumskizzen, deren zweite die phylogenetischen Verbindungen zwischen den 12 von ihm angenommenen Unterfamilien der Accipitridae wiedergibt. Einen besonderen Hinweis verdienen noch die sehr nützlichen Tabellen II und III am Ende des Buches, die die Greifvogelarten nach Lebensräumen aufgliedern. Mit Fug und Recht darf man behaupten, daß wohl noch nie auf so engem Raum so viel Information über die Greifvögel geboten wurde, und so ist das Buch Browns nicht nur dem an diesen Vögeln interessierten Laien, sondern auch dem Fachornithologen warm zu empfehlen. H.E.W.

Ewert, J.-P. (1976): Neuro-Ethologie: Einführung in die neurophysiologischen Grundlagen des Verhaltens. (Heidelberger Taschenbücher: 181). Heidelberg (Springer-Verlag).

Der vorliegende Band „Neuro-Ethologie" ist, wie das Vorwort erwähnt, als Einführung in die neurophysiologischen Grundlagen des Verhaltens gedacht. Es wird versucht, die neurophysiologische Problematik anhand ausgesuchter Teilaspekte zu erhellen und einige Forschungsbeispiele vorzustellen.

Die Gestaltung des Buches ist didaktisch einprägsam, die Gliederung klar. Zahlreiche, z. T. schematisierte, zweifarbige Strichzeichnungen begleiten den Text. Jedem Kapitel ist eine Zusammenfassung in einem farbigen Raster angefügt, wodurch eine schnelle Orientierung ermöglicht wird.

Das erste Kapitel erläutert die Hauptaufgabenbereiche der Neuro-Ethologie sowie Historisches zu dieser Forschungsrichtung. Anschließend wird aufgezeigt wie die Rezeptorerregung in das ZNS gelangt, dort verarbeitet wird und zur Muskelkontraktion führen kann. Das Kapitel Signale und Auslösemechanismen erklärt ethologische Grundbegriffe. Die neuronalen Prozesse, die dem Erkennen und Lokalisieren von Auslösern zugrunde-liegen, werden am Beispiel von *Bufo bufo* erklärt. Die Problematik der Lokalisation und Interpretation der Schlüsselreize „Beute" und „Feind" wird dargestellt, manche Frage bleib hier noch unbeantwortet. Das visuelle System der Wirbeltiere wird kurz anhand der Begriffe Lokalisation, Raumkonstanz und Reizidentifikation erläutert. Daß es bei den Invertebraten ebenso wie unter den Vertebraten angeborene Verhaltensprogramme und zugeordnete angeborene Erkennungssysteme für verhaltensbiologisch relevante Schlüsselreize gibt, wird durch Beispiele aufgezeigt. Der Geruchssinn und die Duftkodierung bei Insekten finden genauso Erwähnung wie der Vibrationssinn zum Lokalisieren und Identifizieren der Beute bei *Notonecta*, wo auch kurz auf die Begriffe Telo- und Tropotaxis eingegangen wird. Zwei Beispiele wurden aus dem akustischen Bereich ausgewählt, der Grillengesang und der Paarungsruf von *Rana catesbeiana*, um zu zeigen, daß Sende- und Empfangsysteme einander angepaßt sind. Die aktive Umwelterkundung durch Echo- und Elektroortung wird anhand der Fledermäuse (Ortungslaute, Kompensation der Doppler-Effekte z. B.) und elektrischen Fische (Elektroverhalten, Rezeptoren, Schlüsselreiz für das Stör-Ausweichverhalten, usw.) kurz, aber informativ dargestellt. Daß es für die Auslösung artspezifischer Verhaltensweisen im ZNS feste Programme gibt, zeigt die Fluchtreaktion von *Tritonia*. Schließlich wird, anhand verschiedener Beispiele, die Hirnrepräsentation der Verhaltensmotvation — Nahrungsaufnahme, Sexual-, Flucht- und Defensivverhalten — beim Säuger erläutert.

Der methodische Anhang vermittelt einen Eindruck der Vielfalt verschiedener Arbeitstechniken auf dem Gebiet der Neuro-Ethologie sowie der Notwendigkeit einer engen Zusammenarbeit zwischen den Spezialisten. Die Technik der Hirnstimulation und Hirnläsion, die Methoden zur Messung und Registrierung neuronaler Aktivität sowie die Möglichkeiten zur Prüfung von Funktionsstrukturen im Gehirn finden Erwähnung.

Ein nach Arbeitsgebieten gegliedertes Literaturverzeichnis mit einer Auswahl von Fachbüchern und ein Sachverzeichnis schließen diese, für das heute vielfach dem Tierversuch abgeneigte breite Publikum ungeeignete, aber dem biologisch interessierten Leser und dem mit Amphibien arbeitenden Studenten zu empfehlende Einführung in die Probleme der neuroethologischen Forschung ab. P. van den Elzen

Jödicke, R. (1978): Prachtfinkenzüchtung. Domestizierung, Vererbung und Farbschläge bei Zebrafink, Japanischem Mövchen und Reisfink. 177 S. mit 38 Farbfotos, 12 Zeichnungen und 9 Vererbungsschemata. Stuttgart (E. Ulmer).

Prachtfinken zählen im Gegensatz zu Wellensittich und Kanarienvogel erst seit kurzer Zeit zu den domestizierten Käfigvögeln. Während für jene (besonders für die Farbschläge des Kanarienvogels) zahlreiche Arbeiten über die Erbgänge erschienen sind, fehlte bisher entsprechende Literatur für Prachtfinken. Diese Lücke schließt das vorliegende Buch. Neben der Geschichte der Domestizierung, allgemeinen Haltungs- und Pflegeanleitungen, Schaurichtlinien und Zuchtratschlägen finden wir einen breit angelegten, leicht faßlichen Teil über Vererbungslehre im allgemeinen und die drei Arten Zebrafink, Japanisches Mövchen und Reisfink im besonderen. Der anschauliche Text wird durch Vererbungsschemata weiter verdeutlicht. Der Autor, Biologe und selbst Prachtfinkenzüchter, vereinigt hier wissenschaftliche Theorie und eigene Erfahrung. Ein anspruchsvoller Band, der jedem an Genetik oder Vogelzüchtung Interessierten wertvolle Anregungen bieten kann. R. van den Elzen

Kammermeier, A. (1979): Taubenhäuser — Taubenschläge. — 160 S., m. 128 Abbildungen, davon 18 Farbtafeln, Rosenheimer Verlagshaus.

Soviel über Haustauben und ihre Zuchtrassen geschrieben bzw. veröffentlicht worden sein mag, — ihre Behausungen haben bisher m. W. noch niemals eine derart umfassende vergleichende und zugleich fesselnde Darstellung gefunden wie in diesem kürzlich erschienen Buch Dr. med. Kammermeiers: angefangen von noch mehr oder minder natürlichen Brutplätzen in und an Fels- und ähnlichen Wänden (z. B. bei Ürgüp/Göreme im türkischen Kappadokien) über hergerichtete Löcher und Höhlen an Gebäuden verschiedenster Art bis zu selbständigen Taubenhäusern und -türmen (z. B. in Zuckerhutform im Nildelta, als kleine Paläste auf der Kykladeninsel Tinos, als ornamentale Backsteinbauten in der Normandie und als nachgeahmte hölzerne Wohnhäuschen da und dort im deutschsprachigen Siedlungsraum). Der Einführung in diese Vielfalt dienen knappe Abschnitte (S. 8—31) über die Beziehung und Bezeichnung der Felsentaube/Haustaube, über die Bedeutung der letzteren für die Ernährung des Menschen, indirekt auch als Düngerlieferantin, ferner zur Nachrichtenübermittlung (einschließlich Brieftaubensport heutzutage), in Verbindung mit Mythos, Religion und Kunst, auch über Rassetaubenzucht und Taubenrecht (offenbar nur mehr in Italien (!) und einigen süd-amerikanischen Ländern wird noch immer auf lebende Tauben und nicht auf „Tontauben" geschossen). Im Hauptteil des Werkes sind in spektakulärer Fülle alte (nach Reproduktionen von Stichen und Radierungen) und neue (Schwarzweiß- und Farbphotos) Taubenhäuser und -schläge vorgestellt, jeweils nach ihren volks- bzw. landeskundlichen Besonderheiten beurteilt und fallweise vom Baustil her erklärt: u. a. aus Ägypten, aus dem Iran und der Türkei, aus Indien, Griechenland, Italien, Deutschland, Frankreich usw., auch aus Osteuropa und SE-Afrika. Nicht wenige der abgebildeten Behausungen sind auch kulturhistorisch von hohem Interesse, einige der Farbtafeln ausgesprochen schön. Ein Literaturverzeichnis (52 Nr.) gibt die notwendigen Quellenhinweise (anders als im Text S. 19 ist Conrad Gessner hier mit richtigem Vornamen angegeben). Im ganzen stellt das der „applied ornithology" nahestehende Buch eine erfreuliche Novität dar, die man dankbar begrüßen kann. Auch in Aufmachung und Druck ist es vorzüglich. Neben Vogel- und (selbstverständlich) speziellen Taubenfreunden sollten auch Volks- und Völkerkundler sowie Heimatforscher und Denkmalspfleger nicht an ihm vorbeigehen, da es ihnen gewiß manchen Aufschluß und auch Freude vermitteln kann. H. Kumerloeve

King, A. S., und J. **McLelland** (1978): Anatomie der Vögel. Grundzüge und vergleichende Aspekte. Deutsche Ausgabe von Prof. K. Loeffler und M. Brosi. 231 S., 66 Abb. Stuttgart (Verlag Eugen Ulmer).

Ein kurz gefaßtes Taschenbuch aus dem man alles Wichtige über die Anatomie der Vögel erfahren kann, ist seit langem ein Bedürfnis vor allem der Studenten und Liebhaber-Ornithologen. Schriften, die sich allgemein mit der Anatomie der Wirbeltiere oder einer Darstellung der Vögel befassen, können, wenn ihr Umfang beschränkt ist und sie sich an einen größeren Leserkreis wenden, naturgemäß nicht in genügendem Maße ins Einzelne gehen. Das aber versucht das vorliegende Taschenbuch, und es dürfte ihm gelungen sein, ohne daß es der Gefahr erlag, auszuufern. Seine Brauchbarkeit für den Ornithologen wird freilich dadurch etwas gemindert, daß in erster Linie domestizierte Vogelarten als Beispiele herangezogen werden, wodurch ein Einblick in die Variaton der einzelnen Organe und Merkmale in der Klasse der Vögel nicht immer gewährleistet ist. Dennoch dürfte das Buch seine Aufgabe, gute Basiskenntnisse zu vermitteln, durchaus erfüllen, zumal es nicht bei der Beschreibung der Organe stehen bleibt, sondern auch ihre physiologischen Funktionen zu erklären versucht. 7 Seiten Register helfen dem Leser, sich schnell zurechtzufinden. H. E. W.

König, C., und R. **Ertel** (1979): Vögel Afrikas. Ost- und Südafrika. 2 Bde. 222 + 212 S., 155 + 179 Farbphotos. Stuttgart und Zürich (Belser Verlag).

Die Verf. legen uns ein ebenso willkommenes wie preiswertes Buch vor, das die bemerkenswertesten Vogelarten des östlichen und südlichen Afrika in meist ausgezeichneten Farbphotos vorstellt. Der zugehörige Text macht Angaben über Stimme, Verbreitung, Vorkommen, Lebensweise (einschließlich Fortpflanzung) und Nahrung, kennzeichnet daneben aber auch kurz weitere, nicht abgebildete Arten. Einleitend charakterisieren die Verf. die verschiedenen Lebensräume im östlichen Afrika. Im Haupttext sind die Arten in systematischer Reihenfolge angeordnet. Bei der Schreibweise der wissenschaftlichen Namen stellt Ref. fest, daß entgegen den Bestimmungen der Nomenklatur-Kommission noch Tremata und Umlautzeichen benutzt werden; die Endung -ii latinisierter Autorennamen ist stets zu -i verkürzt. In der Systematik richten sich die Verf. im allgemeinen nach Peters' Check-list. Kann man dagegen im einen oder anderen Fall Bedenken anmelden, so möchte Ref. es doch noch weit weniger gutheißen, wenn in Abweichung von der genannten Liste alle Kiebitze, wie es leider neuerdings üblich geworden ist, in einer einzigen Gattung, *Vanellus*, vereinigt werden oder das Goldbrüstchen *Estrilda subflava* (statt *Amandava* bzw. *Sporaeginthus)* heißt. Desungeachtet sieht Verf. in dem vorliegenden Buch eine äußerst erfreuliche und empfehlenswerte Veröffentlichung, die gewiß bei allen ornithologisch interessierten Afrikatouristen viel Anklang finden und von ihnen mit Erfolg benutzt werden wird, beim Betrachten der vielen prächtigen Farbphotos zu Hause aber auch Erinnerungen an eigene Beobachtungen aufleben lassen wird. Prof. B. Grzimek schrieb ein Geleitwort, Prof. E. Schüz das Vorwort zu dem Buch, dem eine weite Verbreitung wohl sicher ist. H. E. W.

Markowitz, Hal, und Victor J. Stevens (Edit.) 1978: Behavior of captive wild animals. VIII + 314 S., Abb. u. Graph. Chicago (Nelson-Hall).

Die Herausgeber, beide als Zoologen am „Oregon Zoological Research Center, Portland Zoological Gardens" tätig, legen die folgend genannten, thematisch einander berührenden Originalarbeiten vor: Predator prey interactions (C. D. Cheney); A working model and experimental solutions to the control of predator behavior (C. R. Gustavson, L. P. Brett, J. Garcia & D. J. Kelly); Social dynamics and communication (J. C. Fentress, R. Field & H. Parr); Experimental analysis and control of group behavior (H. Markowitz & G. Woodworth); Applying behavioral knowledge to the display of captive animals (W. A. Myers); Development and measurement of cognitive capabilities in captive nonhuman Primates (S. M. Essock & D. M. Rumbaugh); Basic operant research in the Zoo (V. J. Stevens); Vocal communication in Pinnipeds (R. J. Schusterman). Ohne auf Einzelheiten eingehen zu können, sei hier der überzeugende Wert einer Übersicht über voranstehende Probleme der internationalen Verhaltensforschung an Zootieren (größtenteils handelt es sich um Mammalia) betont, die jeden Zoologen und insbesondere Vertebratologen angehen sollten, da sie im Zentrum des allgemeinen Interesses stehen. Im ganzen sehr übersichtlich gegliedert und unschwer lesbar, kann dieses Buch gern empfohlen werden.

H. Kumerloeve

Mayr, E. (1979): Evolution und die Vielfalt des Lebens. Übersetzt von Karin de Sousa Ferreira. XI + 275 S. Berlin, Heidelberg und New York (Springer-Verlag).

Es hieße Eulen nach Athen tragen, wollte man in einer naturwissenschaftlich orientierten Zeitschrift eine Begründung dafür geben, daß jedwede Publikation Mayrs zu Fragen der Evolution auf ein ungewöhnliches Interesse eines weiteren naturwissenschaftlich interessierten Leserkreises stoßen muß, gehört Mayr doch zu den besonders verdienten Baumeistern am Gebäude der modernen Evolutionslehre. So erfährt auch durch das vorliegende Buch die evolutionsbiologische Literatur eine willkommene Bereicherung, hat doch der Verfasser aus der Fülle seiner Arbeiten selbst dreizehn Aufsätze ausgewählt, die nun nicht nur ein fesselndes naturwissenschaftliches Lesebuch darstellen, sondern in ihrer Gesamtheit eine ausgezeichnete Einführung in die Denkweise des modernen Evolutionsforschers geben sowie eine Einführung auch in einen Teil der vielfältigen Probleme, mit denen er bei seinen Untersuchungen konfrontiert wird. So wird nicht etwa nur modernes Populationsdenken einer typologischen Auffassung der biologischen Taxa, wie sie bis vor gar nicht so langer Zeit noch weit verbreitet war, gegenübergestellt oder ein neues Verständnis gerichtet erscheinender Evolutionsreihen dem Leser erschlossen, sondern weit darüber hinaus greifend vergleicht der Verfasser kosmische und organische Evolution und führt mit der Frage nach der Kausalität und der Erläuterung der von Pittendrigh geschaffenen Bezeichnung „Teleonomie" in philosophische Problematik. Die ausgezeichnete Übersetzung der ursprünglich englisch geschriebenen Aufsätze durch Frau de Sousa Ferreira macht es auch dem deutschen Leser leicht, den Gedanken des Verfassers zu folgen.

H.E.W.

Niethammer, J. (1979): Säugetiere. Biologie und Ökologie. 288 S., 75 Abb., 43 Tab. Uni-Taschenbücher 732. Stuttgart (Eugen Ulmer).

Kurz nach dem Erscheinen von „Die Evolution der Säugetiere" von Erich Thenius folgt nun dieser Band in der gleichen Taschenbuchreihe. Dies ist insofern eine glückliche Ergänzung, als Jochen Niethammer die Biologie und Ökologie der Säugetiere behandelt und Thenius die Paläontologie und Evolution. Das Buch ist aus einer Vorlesungsreihe an der Universität Bonn hervorgegangen und berücksichtigt daher die Bedürfnisse der Zoologie-Studenten: es ist reich an anschaulichen Abbildungen und übersichtlichen Tabellen, und es ist in einem leicht verständlichen Stil geschrieben, der fast ohne Fremdwörter auskommt und dennoch präzise ist. In 16 Kapiteln werden die Grundlagen einer vergleichenden Säugetierbiologie dargestellt; herangezogene Beispiele werden durch Originalarbeiten belegt, die am Ende des Buches — kapitelweise zusammengefaßt — nachgeschlagen werden können. Die zitierten Beispiele sind fast durchweg neueren bis neuesten Datums; das verstärkt beim Leser den Eindruck, daß die Säugetierkunde kein abgeschlossene Wissensgebiet, sondern eine lebendige Wissenschaft ist. Eben diesen Eindruck zu erwecken, gibt der Verfasser in seinem Vorwort als Zweck des Buches an. Auch im Text werden keine „Lehrbuchtatsachen" serviert, wenn es an Grundlagen zu einem Problem fehlt, in strittigen Fällen werden die Auffassungen verschiedener Autoren erwähnt. Dieses didaktische Konzept unterscheidet sich erfreulich von dem, welches der Referent in seiner Studienzeit kennenlernen mußte. Verschiedene Auffassungen gibt es auch über die Klassifikation der Säugetiere. Für eine kurze Formenübersicht verwendet der Verfasser ein System nach Haltenorth; im anschließenden Hauptteil wird die nun eingeführte Nomenklatur aber nicht konsequent angewendet. So findet man die Beuteltiere in der Formenübersicht in der Unterklasse Metatheria, im folgenden Text aber mehrfach als Marsupialia bezeichnet. Ebenso heißt der Große Igeltanrek auf Seite 26 *Centetes ecaudatus*, auf Seite 189 *Tenrec ecaudatus*. Insgesamt ist das Buch eine nützliche Übersicht für jeden, der sich schnell über den neuesten Stand der Säugetierbiologie inofrmieren möchte. H. Hutterer

Niethammer, J., und F. Krapp (1978): Handbuch der Säugetiere Europas. Bd. I. Wiesbaden (Akad. Verlagsgesellschaft).

Das seit langem geplante Handbuch der Säugetiere Europas liegt nunmehr im ersten Band vor. Die für eine homogene Darstellung verantwortlichen Herausgeber haben für die Bearbeitung jeder Art (oder Verwandtschaftsgruppe) eine Anzahl kompetenter Mitarbeiter gewonnen und damit ein Werk begonnen, das nicht nur für Morphologie, Systematik und Faunistik, sondern im besonderen auch für Biologie und Ökologie den neuesten Stand unserer Kenntnisse vermitteln soll.

In den geplanten 5 Bänden sollen alle in Europa (mit Ausschluß der in der UdSSR) freilebenden terrestrischen Formen aufgenommen werden, auch die aus außereuropäischen Gebieten eingeschleppten oder ausgesetzten und heimisch gewordenen Arten. Nicht berücksichtigt werden außer Robben und Walen alle seit mehr als 50 Jahren in Europa ausgestorbenen Säuger. Nach einer Charakterisierung der Ordnungen, Familien und Gattungen (mit Bestimmungsschlüssel) wird jede Art nach einem einheitlichen Schema abgehandelt: Diagnose (Unterscheidungsmerkmale, Kariotyp), Beschreibung, Verbreitung (mit Angabe der Rassenaufspaltung), Merkmalsvariation, Paläontologie, Ökologie, Jugendentwicklung, Verhalten und Literatur. Für jede Art werden Verbreitungskarten gegeben, außerdem ergänzen prägnante Abbildungen von wichtigen morphologischen Merkmalen und ausführliche Tabellen der Körper-, Schädel- und Zahnmaße die Beschreibung.

Der vorliegende erste Band behandelt nach einer Einführung (Hinweise auf Benutzung des Werkes, allgemeine Erläuterungen) folgende 4 Familien: *Sciurus vulgaris* (H. Wiltafsky), *Sc. carolinensis* (H. Wiltafsky u. J. Niethammer), *Tamias striatus* und *T. sibiricus* (Fr. Krapp); Castoridae mit *Castor fiber* (H.-A. Freye); Gliridae mit *Eliomys quercinus, Dryomys nitedula, Myomimus roachi, Glis glis* und *Muscardinus avellanarius* (G. Storch) und Muridae mit *Micromys minutus* (W. Böhme), *Apodemus mystacinus, A. flavicollis* und *A. sylvaticus* (J. Niethammer), *Apodemus microps* (H. M. Steiner), *Apodemus agrarius* (W. Böhme), *Rattus rattus* und *R. norvegicus* (K. Becker), *Mus musculus* (H. Reichstein) und *Acomys minous* (F. Dieterlen). Ein allgemeines Schriftenverzeichnis und ein Namenregister beschließen den ersten, 476 Seiten umfassenden Band.

Im Hinblick auf die Fortschritte und die neuen Aspekte, die die Säugetierforschung in den letzten Jahrzehnten zu verzeichnen hat, war diese jetzt zur Ausführung gekommene Zusammenfassung ein dringendes Erfordernis und kann nun Ausgangspunkt für weitere Forschungen sein, um die noch vorhandenen Lücken zu schließen. Es ist zu hoffen, daß die übrigen 4 Bände zügig erscheinen, damit dieses in seiner Konzeption, Ausführung und Gestaltung und in seiner erschöpfenden Information herausragende und wegweisende Werk bald allen zur Verfügung steht, die sich mit der europäischen Säugetierwelt beschäftigen. Leider wird der relativ hohe Preis nicht jedem die Anschaffung ermöglichen. M. Eisentraut

Rosendahl, S. (1975): Den Sorte Stork. En ynglefugl der forswandt. 68 S., Zahlr. Abb. Skjern (Dansk Ornithologisk Central). Zu beziehen durch D. O. C., Skjern, 6900, Postbox 55, Dänemark.

Die Geschichte des in Dänemark ausgestorbenen Schwarzstorches *Ciconia nigra* mit seiner Brut- und Nahrungsbiologie sowie seinen Wanderungen werden ausführlich geschildert. Eine Ringfundauswertung schließt sich an. Zahlreiche gute Fotos aus der Brutbiologie sind eine Zierde dieses Büchleins.
W. Thiede

Stern, H., G. Thielcke, F. Vester und R. Schreiber (1979): Rettet die Vögel . . . wir brauchen sie. 240 S., ca. 490 farbige Abb. München Berlin (Herbig).

Vier Autoren haben das vorzügliche Buch abgefaßt. Sehr gut sind die einführenden Abschnitte, die sich u. a. mit Bau, Lebensweise, Entwicklung des Vogels beschäftigen. Ganz ähnlich sind die beschließenden Abschnitte, die Schlußfolgerungen aus dem Hauptteil ziehen und insbesondere die Frage beantworten, warum wir die Vögel brauchen. Im Hauptteil ist das Buch nach den wesentlichen Lebensräumen unserer Landschaft gegliedert: Stadt —

Wald — Wiesen, Weiden, Felder und Buschland — Bäche und Flüsse — Seen und Teiche — Moor und Heide — Küsten und Meer — Gebirge — Dörfer, Hof und Garten; diese schließen mit Lebensräumen aus zweiter Hand. An einigen charakteristischen Vogelarten werden die Probleme in den einzelnen Lebensräumen skizziert. Durch eine gelungene Kombination von Photographien und Gemälden, durch gutes Design und vorzüglichen Text ist hier ein Buch entstanden, das für lange Zeit Richtschnur für ein Sachbuch mit Breitenwirkung sein wird. Die Kombination von Engagement und solider Information, von guter Ausstattung und niedrigem Preis (der freilich nur durch die Unterstützung der Lufthansa möglich wurde) ist die Basis für den außerordentlichen Erfolg, den das Buch seit seinem Erscheinen hat.

G. Rheinwald

Sturm, H. (1978): Zur Ökologie der andinen Paramoregion. Biogeographica 14, 121 Seiten. The Hague (Dr. W. Junk B. V.).

Auf den Kordilleren der feuchttropischen Anden von Kolumbien, Venezuela und Ecuador dehnen sich über der Waldgrenze windige Grasflächen, die von Ericaceen und Kompositen durchsetzt sind. Besonders typisch sind stammbildende, wollig behaarte Vertreter der Kompositengattung *Espelitia*, von denen einige Arten mehrere Meter hoch werden. Die Wuchsform der Espeletien findet sich auch bei *Lobelia*-Arten auf den Hochgebirgen Ostafrikas und in ähnlicher Form bei anderen Pflanzengattungen, deren Vertreter auf weiteren tropischen Hochgebirgen unter ähnlichen klimatischen Bedingungen leben, nämlich einem ausgeprägten Tageszeitenklima mit einer langen humiden Jahreszeit von mindestens 9—10 Monaten Dauer.

Geographen und Biologen haben seit Alexander von Humboldt die andinen Páramos besucht und beschrieben, aber detaillierte ökologische Arbeiten wurden bisher noch kaum durchgeführt. Der Verfasser der hier besprochenen Studie hat von Februar 1968 bis April 1969 genaue mikro- und makroklimatische Messungen auf einem Páramo in 3250 m Höhe oberhalb von Bogotá, der Hauptstadt Kolumbiens, durchgeführt. Er hat die Böden untersucht, die Bodenfauna besammelt, die Vegetation beschrieben und eine reiche Sammlung der Arthropodenfauna angelgt (davon wurden nur einige Gruppen bisher abschließend bearbeitet). Angaben über Wohndichte, Artenzahl, Aktivitätsdichte der Arthropodenfauna werden verglichen mit entsprechenden Ergebnissen des Verfassers auf Probeflächen im tropischen Regenwald des Magdalenatales im Tiefland zwischen den Andenkordilleren von Kolumbien. Der Verfasser bespricht die Resultate in Verbindung mit der Literatur. Jedoch ist die Arbeit keine regionale Darstellung der Ökologie der andinen Páramo-Region, denn dazu reicht die Datenbasis noch nicht aus. Es handelt sich um eine Pionierarbeit insbesondere über die Arthropodenfauna eines ausgewählten kolumbianischen Páramos und über die dortigen ökologischen Verhältnisse. Ähnliche Arbeiten sind auf anderen Páramos durchzuführen, bevor quantitative Verallgemeinerungen für die Páramo-Region der nördlichen feuchttropischen Anden möglich sind. Zahlreiche regionale Aspekte wurden in dem kürjzlich in Mérida (Venezuela) abgehaltenen „Seminario Medio Ambiente Páramo" besprochen, dessen publizierte Verhandlungen ebenso wie der hier besprochene Beitrag Anregungen zum genauen Studium des hochandinen Raumes geben werden.

J. Haffer

Thiede, W. und U. (1979): Glossar der deutschen und japanischen Namen der Vögel Japans. S. 465—522 des Bochumer Jahrbuchs zur Ostasienforschung. Bochum (Studienverlag Dr. Norbert Brockmeyer).

Nachdem 1975 im Verlag Otto Harrassowitz (Wiesbaden) ein „Glossar der heute gültigen chinesischen Vogelnamen" von Prof. A. Hoffmann erschien, liegt nun eine ähnliche, aber kürzer gefaßte Veröffentlichung für die Vögel Japans durch das Ehepaar Thiede vor. Eine solche Namenliste, die gleichzeitig auch eine knappe Übersicht über die Vögel Japans darstellt, ist sicherlich sehr willkommen. Bedauerlich ist allerdings, daß in so vielen Fällen die gewählten deutschen Bezeichnungen von den für die gleichen Arten von Hoffmann verwendeten Namen abweichen. In manchen Fällen mögen sie besser sein, in anderen aber sind sie schon für Arten in anderen Weltteilen in Gebrauch, und daß *Larvivora* (bzw. *Luscinia* oder *Icoturus) akahige* „Japanisches Rotkehlchen" genannt wird, verewigt nur das auch bei vielen Ornithologen nicht auszurottende Märchen, daß dieser Vogel der ostasiatische Vertreter unseres *Erithacus rubecula* sei: *akahige* gehört ohne Zweifel zur *Larvivora-Icoturus*-Gruppe der Nachtigallen und kann nur dann mit einigem Recht zu *Erithacus* gezogen werden, wenn man diese Gattung ähnlich weit faßt wie Ripley (Postilla 1952), was allerdings nicht empfehlenswert (und hinsichtlich der Hinzunahme auch einer Reihe afrikanischer Arten gewiß unrichtig) ist. Der Benutzer der vorliegenden Liste wird den Verfassern besonders dankbar dafür sein, daß nun die japanischen Vogelnamen auch alle in gültiger lateinischer Umschrift zusammengestellt sind, da er ja wohl in den meisten Fällen die japanischen Schriftzeichen nicht wird lesen können. H. E. W.

Wheeler, A. (1977): Das große Buch der Fische. Deutsche Übersetzung und Bearbeitung Dieter Vogt. 356 S., 500 Farbphotos auf Tafeln und 700 Textzeichnungen. Stuttgart (Verlag E. Ulmer).

Zu der Flut reichhaltig bebilderter Fischbücher ist 1977 mit dieser deutschen Ausgabe ein weiteres hinzugekommen (Originaltitel Fishes of the World, G. Rainbird, London 1975). Das Werk erinnert in der Aufmachung an E. S. Heralds bekanntes Buch „Living Fishes of the World", New York, 1967.

Es versucht in populärer Form durch Erwähnung von stets nur wenigen Vertretern einer Gattung (wie könnte es, allein schon aus Gründen der Übersichtlichkeit und Handlichkeit, bei der Artenfülle auch anders sein!) einen Überblick über das gewaltige Reich der Fische zu vermitteln. 445 Familien mit 1367 Gattungen und 1962 Arten werden vorgestellt.

Ein Verzeichnis der wichtigsten fischbiologischen Fachausdrücke erleichtert es dem Unkundigen, sich auch ohne wissenschaftliche Fachliteratur ein wenig mit den interessanten zoologischen Tatsachen vertraut zu machen. Insgesamt bietet das Werk eine derartige Vielseitigkeit, daß nicht nur der interessierte Naturfreund und der in eine bestimmte Richtung spezialisierte Fischliebhaber, der Aquarianer oder auch der Sportfischer angesprochen werden, sondern auch der Wissenschaftler es mit Gewinn benutzen kann. Die Mehrzahl der Abbildungen stellt allbekannte, schon häufig dargestellte

Fischarten dar. Alles in allem ist die Qualität der Farbabbildungen gut bis sehr gut; einige wenige lassen in dieser Hinsicht einiges zu wünschen übrig (z. B. Abb. 497, Igelfisch; Abb. 470, *Balistes*, blaustichig; *Pterophyllum* — davon gibt es weit eindrucksvollere Aufnahmen).

Die Zeichnungen im Text zu den einzelnen Fischarten sind zwar klein (manchmal auf Kosten des guten Erkennens der Details etwas zu klein), aber einheitlich sauber und präzise. Nomenklatorisch ist das Werk an einigen Stellen etwas fragwürdig. K. H. Lüling

Wolters, H. E. (1976/79): Die Vogelarten der Erde. Eine systematische Liste mit Verbreitungsangaben sowie deutschen und englischen Namen. Lief. 2—4, je 80 S. (p. 81—320). — Hamburg/Berlin (P. Parey).

In mit Lieferung 1 durchaus konformer Weise sind erfaßt der Rest der Ordnung Accipitriformes (d. h. die Unterordnungen Accipitres Greife und Pandiones Fischadler), die Ordnungen Sagittariiformes, Cathartiformes, Ciconiiformes, Scopiformes, Phoenicopteriformes, Anatiformes (Anseriformes), Anhimiformes, Phasianiformes (Galliformes), Musophagiformes, Opisthocomiformes, Cuculiformes, Coraciiformes, Upupiformes, Alcediniformes (letztere beiden u. a. von Vaurie nur als Familien gewertet), Trochiliformes, Apodiformes, Coliiformes, Caprimulgiformes, Trogoniformes, Piciformes und ein Großteil der Passeriformes (beginnend mit S. 167, von Eurylaimi bis Passeres, Familie Icteridae). Man braucht nicht zu wiederholen bzw. zu betonen, daß Verf. seiner in Lief. 1 erläuterten und begründeten taxonomischen Methodik im allgemeinen konsequent gefolgt ist, gestützt auf die im In- und Ausland gefundene kritische Anerkennung und deshalb auch ungeachtet mancher begreiflicher Einwände. Daß nicht alle Abschnitte gleichwertig sind, läßt bei der immensen Stoff-Fülle nicht erstaunen; beispielsweise ist beim Kapitel Trochiliformes, Kolibris (S. 125—139) ausdrücklich vermerkt, wie dringend notwendig eine gründliche Revision der Abgrenzung und Anordnung der Genera und teilweise auch der Spezies (und Subspezies) ist. Andererseits erscheinen z. B. die Listen der Estrildidae, Sporopipidae, Ploceidae, Viduidae, Passeridae etc. auf Grund der eigenen Studien des Verf. besonders fundiert; auf S. 302 wird die neue Gattung *Chionomitris* für den Himalayazeisig *Ch. thibetana* (Hume, 1872) aufgestellt. Daß es nicht ohne nomenklatorische Änderungen gebräuchlicher Namen abgeht — z. B. *Spinus spinus* für Erlenzeisig (*Carduelis* ist auf die Stieglitze beschränkt), *Linaria cannabina, Spipola* bei den Piepern u. a. — kann nicht überraschen. Natürlich würde man sich gern informieren, warum z. B. die Kurzzehenlerche wie bisher als *Calandrella brachydactyla* eingeordnet ist, die sehr ähnliche Stummellerche hingegen als *Alaudala rufescens* — ein im Rahmen einer Liste gewiß unerfüllbarer Wunsch.

Vielleicht wäre es aber möglich, die Zahl der beigefügten Synonyma künftig bei den Arten fallweise noch zu erhöhen. An möglichen Verbesserungen bzw. Ergänzungen seien nur erwähnt: S. 89, *Geronticus calvus:* auch Transkei; ibid. *Lophotibis cristata:* deutsch besser Mähnenibis (nicht Schopfibis, unter welchem Namen im 19. Jh. lange die Waldrappen gemeint waren); S. 305, *Erythrina erythrina:* auch in Nordanatolien, in westlicher Ausdehnung, wogegen *Coccothraustes coccothraustes* (S. 300) offenbar nur lokal in NW-Anatolien vorkommt.

Eine Bemerkung am Rande soll die in Wolters' Liste übernommene, leider seit langem übliche Abkürzung (und damit oft Verballhornung) der jeweiligen Autorennamen nicht ganz unerwähnt lassen. Obwohl nur eine Äußerlichkeit, sollten die Abkürzungen doch zugunsten der vollen Familiennamen (bei Namen wie z. B. Brehm, Gmelin, Meyer, Sclater, Smith usw. mitsamt einer Vornamen-Initiale) zurücktreten. Nur L. = Linnaeus/Linné mag hiervon ausgenommen sein. Welche Raumersparnis — selbst in einer solchen grundlegenden Vogelliste — die z. B. bei Lath., Wagl., Rams., Gmel., Severtz., Vieill. jeweils weggefallenen zwei Buchstaben erbringen mögen, sei dahingestellt, um so mehr als u. a. Namen wie Gurney, Meyer, Payraudeau ungekürzt angegeben sind. Und ist wirklich bei den meisten Lesern und Benutzern vorauszusetzen, daß sie — sofern sie nicht zu den relativ wenigen „Eingeweihten" gehören — wissen, wer z. B. mit Scl. (Sclater), Cab. (Cabanis), Lac. (Lacépède) oder Gaim. (Gaimard) gemeint ist?

Wie bereits die Lieferung 1 verhieß (s. B.Z.B. 27, S. 150—152, 1976) und wie die nunmehr vorliegenden vier Lieferungen (d. h. über die Hälfte) des Werkes bezeugen: „Die Vogelarten der Erde" ist eine Basispublikation von kaum abschätzbar hohem Wert, beruhend auf langjährigen Studien und immensem Fleiß. Man kann ihr nur wünschen, daß sie weithin, im Inlande ebenso wie außerhalb, ausstrahlt und anregt zu zahllosen denkbaren Untersuchungen und fruchtbaren Diskussionen und daß sie damit nicht zuletzt dazu beiträgt, daß es in den nachwachsenden Ornithologengenerationen weit weniger als derzeit an erfahrenen Taxonomen fehlen wird. Insofern liegt die Hauptaufgabe in der Zukunft! H. Kumerloeve

Anon. (1977): University of Southhampton Ladakh Expedition 1976. — Report. — IV + 94 pp. — Zu beziehen gegen Einsendung einer Schutzgebühr von 2,— bei Clive A. Denby, Dept. of Geography, University of Southampton, Highfield, Harts, Britain. —

Ladakh war für Jahrzehnte gesperrt. Die erste ornithologisch bedeutsame Expedition junger Studenten weilte im Raum Leh — Zanskar-Gebirge von Ende Juni bis 19. August 1976, 9 Wochen. Der lebhaft geschriebene Bericht behandelt die Siedlungs- und Bevölkerungs-Geographie, die Vegetation, die Ornithologie und das Bergsteigen. Dadurch bekommt man — zusammen mit den genauen Angaben zum Verhalten im Lande, zu den Kosten, zur Ausrüstung usf. — einen sehr guten Einblick in das gegenwärtige Ladakh, was eigene Pläne sehr erleichtern dürfte. Ladakh ist der westlichste Teil der tibetischen Hochfläche, jenseits des normalen Einflußes der Monsune gelegen. Die häufigsten Arten waren: *Phylloscopus collybita sindianus, Phoenicurus ochruros phoenicuroides, Milvus migrans govinda, Motacilla alba alboides, Parus major cashmirensis, Pica bactriana* und *Corvus corone orientalis,* sieht man vom Hausspatz, *Passer domesticus,* einmal ab. Erstnachweise für Ladakh: *Carduelis spinoides, Apus melba,* junge Mainas. Noch sei Ladakh unentwickelt, aber auch hier stünden die Zeichen auf Modernisierung, Zeit also, möglichst schnell hinzugehen.

W. Thiede

Anon. (1979): Oxford Ornithological Expedition to Kashmir 1978 Report. — I + 63 pp., 4 Tafeln. — Zu beziehen durch P. Holmes, 17 College Drive, Ruislip, Britain (Middlesex) gegen eine Schutzgebühr von 1,— —

Ergebnisse einer Kashmir-Expedition junger britischer Ornithologen aus Juli-August 1978. Die Hälfte des Heftes nimmt die Schilderung der Brutbiologie der Zwergrohrdommel *Ixobrychus minutus* in Haigan Rakh ein. Es folgt eine faunist. Liste, Tabellen zum Gewichtsverlust über Nacht bei Zitronenstelzen, *Motacilla citreola,* (n = 36: 10 %) und Rauchschwalben, *Hirundo r. rustica,* (n + 73: 7,5 %), Mauser der Rauchschwalben, der Zitronenstelzen, Angaben zu Maßen und Verhalten von *Acrocephalus stentoreus* und abschließend faunist. Angaben zu einem Ausflug nach Ladakh (Karcha Nar, 28. 8. — 29. 78). Ferner Tabellen für Maße und Gewichte der beringten Vögel, u. a. für *Luscinia svecica abbotti* (n = 29), *Carpodacus erythrinus ferghanensis* (n = 14). Die Fülle der Informationen ist eindrucksvoll.

W. Thiede

BONNER
ZOOLOGISCHE BEITRÄGE

Heft 3—4 Jahrgang 30 1979

Baars, W., s. R. van den Elzen

Ballmann, P.: Fossile Glarealidae aus dem Miozän des Nördlinger Ries (Aves Charadriiformes) 52

Bruce, M. D.: Reaction of a Black Bittern to Attempted Predation by a Brown Goshawk 310

Elzen, P. van den, und D. A. Kreulen: Remarks on the Vocalisations of some Amphibians from the Serengeti National Park, Tanzania 385

Elzen, R. van den, und W. Baars: Gattungszugehörigkeit und systematische Stellung des Weißbauchgirlitz, *Ochrospiza dorsostriata* (Reichenow, 1887), nach Verhaltensmerkmalen (Aves, Carduelidae) 344

Farina, A., s. Graf, J. D.

Graf, J. D., J. Hausser, A. Farina, und P. Vogel: Confirmation du statut specifique de *Sorex samniticus* Altobello, 1926 (Mammalia, Insectivora) 14

Guttmann, R.: Zur Arealentwicklung und Ökologie der Wespenspinne *(Argiope bruennichi)* in der Bundesrepublik Deutschland und in den angrenzenden Ländern (Araneae) 454

Hasenfuss, I.: Zur Evolutionsbiologie der Larven der Thyrididae (Lepidoptera) 195

Hausser, J., s. Graf

Hirsch, U., s. Hutterer

Hutterer, R.: Ergebnisse der Bhutan-Expedition 1972 des Naturhistorischen Museums in Basel, (Mammalia, Insectivora, Rodentia) 1

— und U. Hirsch: Ein neuer *Nesoryzomys* von der Insel Fernandina, Galápagos (Mammalia, Rodentia) 276

Iliopoulou-Georgudaki, J.: A record of *Myotis blythi omari* (Mammalia, Chiroptera) from Crete, Greece 22

Kalchreuter, H.: Zur Mauser der äquatorialen Flughühner *P. exustus* und *P. decoratus* 102

Kelm, H.: Populationsuntersuchungen am Heidehuhn *(Perdix perdix sphagnetorum)* und Bemerkungen zur Taxonomie west- und mitteleuropäischer Rebhühner 117

Klaver, Ch.: A review of *Brookesia* systematics with special reference to lung-morphology (Reptilia, Sauria, Chamaeleonidae) . 162

Klockenhoff, H.: Populationsstudien an Tierläusen (Phthiraptera) II. *Myrsidea cornicis* (De Geer, 1778) (Menoponidae, Amblycera) 410

— Die *Myrsidea*-Arten (Amblycera: Phthiraptera) von *Corvus tristis* und *Corvus fuscicapillus* 431

Klockenhoff, H., Schirmers und M. Zysk: Populationsstudien an Tierläusen (Phthiraptera) I. *Myrsidea obovata* (Piaget, 1880) (Menoponidae, Mallophaga) 204

Kolebinova, M.: *Leptotrombidium (Ericotrombidium) rheinwaldi* n. sp., a new larval Trombiculidae (Acarina) from Morocco . . . 487

Konopka, H. P.: Zur geographischen Verbreitung von *Aspidosiphon muelleri* (Sipunculidae) 220

Kreulen, D. A., s. P. van den Elzen

Kulzer, E.: Physiological Ecology and Geographial Range in the Fruit-Eating cave Bat Genus *Rousettus* Gray, 1821 — A review . 233

Kumerloeve, H.: Weitere Unterlagen über den Brutbestand des Weißstorchs, *Ciconia ciconia* (L., 1758) in der Türkei (1977) . . . 313

Lehmann, E. von: Bemerkungen zur Taxonomie der Kammfinger (Ctenodactylidae Zittel, 1893) 27

— und G. Nobis, Subfossile Mauswiesel, *Mustela nivalis* Linné, 1766 aus Enkomi-Alasia auf Cypern 32

Makatsch, W.: Über einige wenig bekannte Vogeleier 39

Naurois, R. de: Welcome Swallows *(Hirundo neoxena* Gould) in New Caledonia 160

Nobis, G., s. E. von Lehmann

Reichholf, J.: Gefleckte Schnirkelschnecken *Arianta arbustorum,* als Nahrung der Singdrossel, *Turdus philomelos,* im Auwald: Selektive Größen- und Typenwahl 404

Reid, J. C.: The Ortolan and Cretzschmar's Buntings: an ornithological enigma (Aves, Emberizidae) 357

Ristow, D., s. Wink

Salvador, A.: Materiales para una „Herpetofauna Balearica" 2. Taxonomia de las Lagartijas Baleares del Archipiélago de Cabrera 176

Schedl, K. E.: Eine Scolytoidea — Ausbeute aus Kamerun. 343. Beitrag zur Morphologie und Taxonomie der Scolytoidea 451

Schiemann, H.: Der Durchzug der Odinshühnchen *(Phalaropus lobatus)* in den Donauländern 284

Schirmers, G., s. Klockenhoff

Schneider, B.: Eine melanistische Schlanknatter, *Coluber najadum kalymnensis* n. subsp. (Colubridae, Serpentes), von der Insel Kalymnos (Dodekanes, Ägäis) 380

Schubert, W.: Dornbuschspötter *Hippolais languida* als Brutvogel in Mittelanatolien/Türkei 158

Sontag, W. A. jr.: Beobachtungen zum nicht-epigamen Verhalten des Lappenstars, *Creatophora cinerea* (Meuschen) 367

Vesmanis, I. und A.: Ein Vorschlag zur einheitlichen Altersabstufung bei Wimperspitzmäusen (Mammalia, Insectivora, Crocidura) 7

Vogel, P., s. Graf

Weitkowitz, W.: Über Feldkennzeichen, Ökologie und Lebensweise einiger afrikanischer Bülbülarten (Aves, Pycnonotidae) . . 335

Wink, M., C. Wink und D. Ristow: Parasitenbefall juveniler und adulter Gelbschnabeltaucher *(Calonectris diomedea)* 217

Zucchi, H.: Zum Befall von Vögeln durch Holzböcke *(Ixodes ricinus)* 192

Zysk, M., s. Klockenhoff

Buchbesprechungen 224, 491

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

3 9088 01257 3531